

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ciencias
Humanísticas y Económicas



“CULTIVO E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA TUNA”

PROYECTO DE GRADO

Previa obtención del Título de

ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL ESPECIALIZADO

EN FINANZAS

Presentado por:

GISELLA JUDITH GONZÁLEZ MÉNDEZ

ANA LISETTE ICAZA SÁNCHEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

2007

AGRADECIMIENTO

A Dios por llenarme de sabiduría y fortaleza para alcanzar mis metas. A mis padres por ser mi fuente de inspiración. A mis abuelos por su ejemplo de lucha y apoyo incondicional en la realización de cada uno de mis propósitos.

A mis amigos por su aporte en la elaboración de este proyecto. Al Econ.

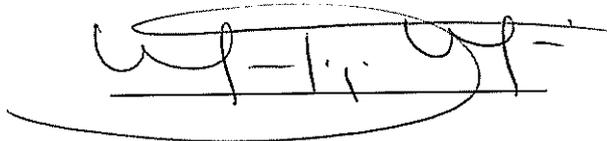
Miguel Ruiz por su guía, preocupación y dedicación.

Gisella González

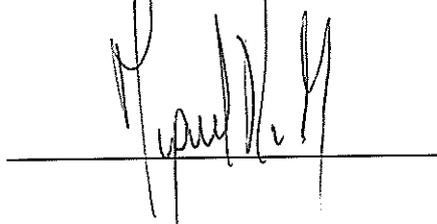
Principalmente a Dios por ser mi guía y mi fortaleza. A mi familia por su apoyo emocional y económico. A mi compañera Gisella González por su motivación y perseverancia para llegar al final de este proyecto. A mis profesores, compañeros y a cada una de las personas que de una u otra forma contribuyeron y me alentaron a lo largo de mi carrera.

Ana Icaza

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



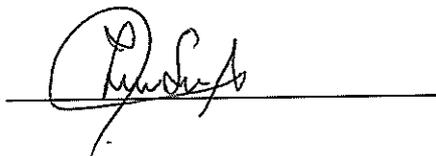
Ing. Oscar Mendoza M.
Decano del ICHE



MSc. Miguel Ruiz.
Director del Proyecto



MsC. Ivón Moreno
Vocal Principal



MsC. Leonardo Sánchez
Vocal Principal



DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente: y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



D-36783

Gisella González Méndez

Ana Icaza Sánchez

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	I
ÍNDICE DE TABLAS.....	II
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	III
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I ÁMBITO DEL PROYECTO	
1.1 Antecedentes.....	10
1.2 Definición del Problema.....	12
1.3 Justificación del Tema.....	13
1.4 Planteamiento de Objetivos.....	15
1.5 Resultados Esperados.....	16
CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO	
2.1 Características Generales del Cultivo de la Tuna.....	18
2.1.1 Importancia y Usos.....	21
2.2 El producto en el Mercado.....	24
2.3 Producto Principal y Subproductos.....	27
2.3.1 Productos Relacionados, Sustitutivos y complementarios.....	34
2.4 Área de Mercado.....	36
2.5 Comportamiento de la Demanda.....	40

2.5.1	Análisis de la Demanda Actual.....	43
2.5.2	Proyección de la Demanda.....	64
2.6	Comportamiento de la Oferta.....	67
2.6.1	Proyección de la Oferta de Tuna.....	69
2.7	Relación Oferta-Demanda.....	71
2.8	Precios.....	72
2.9	Posibilidades del Proyecto.....	75
2.10	Análisis de FODA.....	75

CAPÍTULO III EL TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

3.1	Tamaño de la Planta.....	79
3.1.1	Capacidad y Tamaño del Proyecto.....	80
3.1.2	Capacidad Instalada, Utilizada y Programa de Distribución.....	84
3.2	Localización de la Planta, Selección de la Localización.....	85
3.2.1	Factores Considerados para la Ubicación de la Planta.....	88

CAPÍTULO IV ESTUDIO TÉCNICO

4.1	Ingeniería del Producto.....	92
4.1.1	Diseño del Producto, Normas, Características y Especificaciones	94
4.1.2	Disponibilidad de Insumos: Materiales y Humanos.....	97
4.1.3	Balance de Materias Primas.....	98
4.2	Producción.....	99
4.2.1	Condiciones del Hábitat Natural y de las Localidades donde la especie ha sido cultivada exitosamente.....	100

4.2.2	Silvicultura y Manejo.....	102
-------	----------------------------	-----

CAPÍTULO V ANÁLISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

5.1	Inversiones en el Proyecto.....	106
5.1.1	Inversión Fija.....	108
5.1.2	Capital de Operación.....	108
5.2	Calendario de Inversión.....	109
5.3	Estructura de Financiamiento.....	110
5.4	Presupuestos de Costos y Gastos.....	111
5.4.1	Costos de Producción.....	111
5.4.2	Gastos de Publicidad y Ventas.....	112
5.4.3	Gastos de Administración.....	112
5.4.4	Gastos Financieros.....	113
5.5	Presupuestos de Ingresos y Utilidades.....	113
5.6	Flujo Neto de Caja.....	116
5.7	Punto de Equilibrio.....	118

CAPÍTULO VI EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1	Rentabilidad sobre la Inversión Total.....	120
6.2	Rentabilidad sobre los recursos Propios.....	121
6.3	Rentabilidad sobre las Ventas.....	122
6.4	Tasa Interna de Retorno de la Inversión.....	122
6.5	Periodo de Recuperación de la Inversión.....	123
6.6	Análisis de Sensibilidad.....	125

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla # 1 Niveles de Ingresos Estimados por Muestreo.....	37
Tabla # 2 Demanda Actual de Jugos y Néctares Industrializados.....	45
Tabla # 3 Demanda Aparente de Jugo de Tuna.....	57
Tabla # 4 Países Productores y Exportación de Tuna.....	60
Tabla # 5 Comportamiento Historio de las exportaciones de Tuna.....	62
Tabla # 6 Cuantificación de la demanda de tuna.....	65
Tabla # 7 Proyección de la Demanda Futura de Jugo de Tuna.....	66
Tabla # 8 Cultivo y Producción de Tuna a Nivel Semiindustrial en el Ecuador.....	68
Tabla # 9 Proyección de la Oferta Futura de Tuna.....	70
Tabla # 10 Balance Oferta – Demanda de Tuna.....	72
Tabla # 11 Balance de Materia Prima.....	99
Tabla # 12 Resumen de Inversiones.....	107
Tabla # 13 Calendario de Inversiones.....	110
Tabla # 14 Estado de Pérdidas y Ganancias.....	115
Tabla # 16 Flujo de Caja.....	117
Tabla # 17 Periodo de Recuperación de la Inversión.....	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág
Gráfico # 1 Hectareaje de Producción de Tuna por Países.....	25
Gráfico # 2 Producción de Tuna a nivel Semiindustrial en el Ecuador.....	71
Gráfico # 3 Punto de Equilibrio.....	119
Gráfico # 4 Simulación de MonteCarlo.....	127

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto "Cultivo e Industrialización de la Tuna" está enfocado a cubrir una demanda potencial existente en el país, ya que existen grandes extensiones para este cultivo en las que actualmente no hay producción y podrían ser aprovechadas en función de los mercados que se pueden abrir.

El objetivo principal es elaborar un estudio de mercado, técnico y económico para determinar la viabilidad de industrializar la tuna (cultivo y proceso básico de industrialización).

Finalmente se pretende demostrar con este proyecto a los pequeños y grandes agricultores de frutos no tradicionales una excelente alternativa de producción para mejorar su nivel de vida y a su vez contribuir en el crecimiento económico de nuestro país con el apoyo del sector bancario.

CAPÍTULO I

ÁMBITO DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

El significativo crecimiento de la agricultura no tradicional constituye uno de los fenómenos salientes de la agricultura latinoamericana durante los años 1990s. Los cultivos no tradicionales comprenden principalmente productos de alto valor, entre los que se destacan flores, frutas, hortalizas y cultivos producidos en forma orgánica.

El crecimiento de la agricultura no tradicional representó éxitos en el tiempo que el Ecuador estaba inmerso en el sistema de la dolarización. De ahí se tiene que las exportaciones de cultivos no tradicionales pasaron de US\$ 200 millones en 1998 a más de US\$ 1.068 millones en el 2004, contribuyendo a diversificar exportaciones que comprendían básicamente petróleo y un

conjunto de productos agrícolas “tradicionales”, entre los que se destacaban banano, cacao y café. Entre los cultivos no tradicionales de la rama frutas, principalmente mango, maracuyá, limón, piña y melón, con US\$ 41,3 millones (20,7% del total). En 1998, cerca de 70.000 trabajadores rurales fueron empleados en forma permanente en tareas agrícolas y agroindustriales de la agricultura no tradicional, a lo que debe agregarse a unos 140.000 trabajadores empleados en otros sectores, como el transporte terrestre y aéreo.

El fuerte comercial de la tuna es que su mercado prácticamente no está explotado y el potencial del fruto en la industria alimenticia es más que interesante, puede ser consumida en fresco o procesada. Es un producto considerado comercialmente como fruto exótico, que tiene un largo camino por recorrer en el mercado interno y genera grandes expectativas para el mercado internacional.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Es necesario presentar algunos problemas que adolecen los productos no tradicionales en el transcurso de su existencia (han repuntado en los últimos 10 años); como es el caso de la competitividad con los productos estrellas tradicionales (banano, camarón, petróleo); a los que si se les ha dado soporte tecnológico y financiamiento, tanto por parte del Estado como del sector privado, los parámetros de apoyo están enmarcados de la siguiente forma: El 80% del financiamiento de la investigación de ciencia y tecnología proviene del Gobierno, la ejecución de las actividades de ejecución y desarrollo a penas es un 4.5% del sector privado, lo que hace que los propios agricultores no se beneficien del 59.1% que proviene de la capacitación de los entes públicos.

Además los cultivos no tradicionales adolecen de una buena calidad, debido a que el 90% del sector agrícola utiliza semilla común, sin certificar ni mejorar, lo que hará obtener cosechas que no cumplen con las expectativas del exigente mercado de los Estados Unidos, hoy por hoy una características sinequanón del TLC; a esto hay que sumar los pocos accesos a créditos que tienen los medianos y pequeños agricultores, que son los que mayormente están relacionados a cultivos de frutas y legumbre no tradicionales y que no pueden acceder al sistema bancario por las altas tasas de interés, las que

actualmente están promediando hasta el 15% con recargos y comisiones, cuando en el Ecuador dolarizado según cifras del Banco Central del Ecuador hasta el mes de Julio del 2005, se registra una inflación promedio del 2.4%.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Los cambios generados en los hábitos del consumo alimenticio en el Ecuador, hoy por hoy hay una importante demanda de conservas y envasado de frutas y la tendencia creciente al cuidado de la salud a nivel mundial, han incrementado la demanda internacional de vegetales y frutos exóticos, dando como resultado un proceso de diversificación en la producción y en las exportaciones de productos no tradicionales en América Latina y en varios países del Este Asiático y África.

Ecuador no ha sido la excepción: en la última década se han incorporado al consumo interno y ventas al exterior una serie de productos que antes ni siquiera se soñaba que podían exportarse. Actualmente, Costa Rica, junto con México, Chile, Argentina y Brasil son la principal competencia del Ecuador en lo que se refiere a vegetales y frutas no tradicionales. El Ecuador tiene algunas oportunidades y ventajas, la más clara de las cuales es que no está sujeto a la estacionalidad en la producción, que por su latitud y

clima tienen otros países. Eso permite tener ventajas de cultivos en determinadas épocas del año, es decir períodos en los que hay mejores condiciones de demanda y precio para la colocación de la producción debido a la insuficiencia de la oferta de otros proveedores.

Este es el caso de la Tuna, chumbera, nopal, son algunos de los nombres con que se conoce alrededor del mundo a la 'Opuntia ficus-indica'; una humilde cactácea originaria de nuestro continente cuyo cultivo, se está convirtiendo en una excelente alternativa agrícola para promover el desarrollo. Una planta que prospera bien, aún con poca agua, en terreno de mala calidad, y que puede crecer a una altitud de hasta tres mil metros sobre el nivel del mar. Pocos plagas y enfermedades la atacan.

Sus deliciosos frutos son muy nutritivos y hasta sus hojas pueden industrializarse. Además constituye el hábitat preferido de la cochinilla, pequeño insecto que produce el carmín, un colorante altamente cotizado en el mercado internacional. Cuando se la conoce de cerca se comprende de inmediato que la tuna es mucho más que frutos y espinas.

El cultivo de la cactácea es de gran importancia para nuestra sierra y costa, ya que bien utilizado puede servir para luchar contra la desnutrición y desarrollar las economías de muchas familias campesinas. El fruto, por ejemplo, tiene alto contenido de vitaminas C y B, así como minerales

esenciales. Con él, además, se pueden elaborar jugos, mieles, queso y vino de excelente calidad. Como fruta de mesa es altamente cotizada. Basado en estos lineamientos se ha pensado desarrollar un proyecto de inversión aplicando una investigación profunda para llegar a industrializar la tuna en el Ecuador, el cual hasta la actualidad se ha estado cultivando a través de sembríos dispersos y de manera artesanal.

1.4 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

GENERAL

- Elaborar un estudio de mercado, técnico y económico para determinar la viabilidad de industrializar la tuna (cultivo y proceso básico de industrialización).

ESPECÍFICOS

- ❖ Elaborar una investigación de mercado al sector de cultivos no tradicionales para determinar el segmento de mercado de este producto.
- ❖ Determinar las empresas idóneas para el envasado del producto

- ❖ Desarrollar el estudio técnico de la hacienda y proceso industrial, para determinar los elementos concernientes a los aspectos tecnológicos del producto.
- ❖ Establecer en base a un balance de materia prima los costos de operación de la hacienda y planta industrial.
- ❖ Elaborar los análisis económicos y financieros para poner en marcha el estudio de factibilidad para este tipo de empresa, periodo de recuperación de la inversión y tasa interna de retorno financiera.
- ❖ Desarrollar un análisis de sensibilidad para ponderar la conducta, tanto económica como financiera del proyecto.

1.5 RESULTADOS ESPERADOS

La industrialización de un cultivo agroindustrial como es el caso de la tuna abre expectativas para el desarrollo económico del sector de los no tradicionales, lo que conlleva a obtener a corto y mediano plazo los siguientes beneficios:

- ❖ Diversificar la producción de frutas no tradicionales

- ❖ Instalar industrias que direccionen su producción a productos agroindustriales
- ❖ Aumentar el consumo interno y las exportaciones de los productos agroindustriales
- ❖ Industrializar la materia prima nacional (tuna)
- ❖ Creación fuentes de trabajo para los habitantes del sector
- ❖ Tecnificar a los agricultores del área de influencia (mercado de materia prima)
- ❖ Incorporar a la tuna como un producto industrial tecnificado que llegue a través de tiendas y comisariatos a la gran clase media de la población ecuatoriana a un costo asequible.
- ❖ Abastecer al mercado nacional de un producto no tradicional nuevo en el mercado.
- ❖ Obtención de ingresos de divisas al erario nacional por la exportación del producto

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CULTIVO DE LA TUNA

La tuna (*Opuntia ficus-indica*), prolifera en las zonas áridas, semiáridas, bosques secos y áreas de selva desforestada de Latinoamérica. La tuna es originaria, tanto de los andes peruanos y bolivianos, como de las planicies mexicanas. Dada sus bondades, como su bajo requerimiento de agua, resistencia a la sequedad y buenos rendimientos fue llevada por los españoles a Europa, desde donde fue distribuida a otros países del mundo. Hoy las tunas están cobrando mayor importancia a nivel mundial en países como Italia, Sudáfrica y Chile que son algunos de los cuales promueven su cultivo al haber comprendido la utilidad de la cactácea.

La tuna crece sin problemas, e inclusive de manera silvestre, en terrenos poco fértiles y bajo condiciones hídricas severas gracias a su capacidad para almacenar agua y nutrientes en sus pencas (las hojas). La capacidad de almacenamiento de agua es realmente asombrosa; se ha observado pencas de ocho centímetros que bajo condiciones de sequía intensa reducen su grosor a un centímetro.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Planta suculenta y carnosa. El tallo y las ramas están constituidos por pencas o cladodios con apariencia de cojines ovoides y aplanados, unidos unos a otros, pudiendo en conjunto alcanzar hasta 5 m de altura y 4 m de diámetro. En el Perú las variedades más usuales desarrollan portes de aproximadamente 1,5 m de altura.

La raíz es fibrosa y el sistema radicular extenso, pero poco profundas, penetrando con gran facilidad en las grietas y suelos más duros y pedregosos. Generalmente son gruesas, pero no suculentas, de tamaño y ancho variables. Tiene un desarrollo rápido, formando una red o malla que aprisiona el suelo evitando la erosión. No suelen presentar pelos absorbentes, cuando se encuentra en un medio edáfico con escasa humedad, mientras que en suelos húmedos si existe un abundante desarrollo de estos.

El tallo, a diferencia de otras especies de cactáceas, está conformado por tronco y ramas aplanadas que posee cutícula gruesa de color verde de función fotosintética y de almacenamiento de agua en los tejidos. Las hojas caducas sólo se observan sobre tallos tiernos, cuando se produce la renovación de pencas, en cuyas axilas se hayan las aérolas de las cuales brotan las espinas, de aproximadamente 4 a 5 mm de longitud. Las hojas desaparecen cuando las pencas han alcanzado un grado de desarrollo y en cuyo lugar quedan las espinas.

Las flores son solitarias, localizadas en la parte superior de la penca, de 6 a 7 cm. de longitud. Cada aérola produce por lo general una flor, aunque no en una misma época de floración, unas pueden brotar el primer año, otras el segundo y tercero. Las flores se abren a los 35 a 45 días de su brotación. Sus pétalos son de colores vivos: amarillo, anaranjado, rojo, rosa. Sépalos numerosos de color amarillo claro a rojizo o blanco. El fruto es una baya polisperma, carnosa, de forma ovoide esférica, sus dimensiones y coloración varían según la especie; presentan espinas finas y frágiles de 2 a 3 mm de longitud. Son comestibles, agradables y dulces.

2.1.1 IMPORTANCIA Y USOS

Tuna, chumbera, nopal, son algunos de los nombres con que se conoce alrededor del mundo a la `Opuntia ficus-indica'; una humilde cactácea originaria de nuestro continente cuyo cultivo, se está convirtiendo en una excelente alternativa agrícola para promover el desarrollo. Una planta que prospera bien, aún con poca agua, en terreno de mala calidad, y que puede crecer a una altitud de hasta tres mil metros sobre el nivel del mar. Pocas plagas y enfermedades la atacan.

Sus deliciosos frutos son muy nutritivos y hasta sus hojas pueden industrializarse. Además constituye el hábitat preferido de la cochinilla, pequeño insecto que produce el carmín, un colorante altamente cotizado en el mercado internacional.

El cultivo de la cactácea es de gran importancia para nuestra sierra y costa, ya que bien utilizado puede servir para mejorar la salud humana, desarrollar las economías de muchas familias campesinas, diversificar la producción de frutos no tradicionales y como materia prima para la fabricación de otros productos. El fruto, por ejemplo, tiene alto contenido de vitaminas C y B, así como minerales esenciales. Con él, además, se pueden elaborar jugos, mieles, queso y vino de excelente calidad. Como fruta de mesa es altamente cotizada.

La tuna produce más materia asimilable por hectárea, que cualquier otro cultivo con fines alimentarios que se desarrolle bajo las mismas duras condiciones. Son muchas las ventajas de este cultivo; la tuna no requiere terrenos de primera calidad, puede crecer bien en tierras marginales y bajo condiciones hídricas severas. Prospera bien en pendientes fuertes y sembrada en las laderas constituye una excelente manera de evitar la erosión y peligrosos deslizamientos.

Una sola planta puede dar hasta ciento cincuenta espinosos frutos por cosecha y producir sin cesar por más de treinta años. Existen varias clases de tuna. Las más conocidas son la amarilla, la blanca, la roja y la forrajera, una especie sin espinas que sirve para alimentar al ganado. De sus hojas, como paletas, se elaboran una variedad de productos que van desde medicinas hasta cremas de belleza, pasando por champúes y helados.

El fruto posee un valor nutritivo superior al de otras frutas en varios de sus componentes. 100 g de la parte comestible posee 58 a 66 unidades calóricas, 3 g de proteínas, 0,20 de grasas, 15,50 de carbohidratos, 30 de calcio, 28 de fósforo y vitaminas (caroteno, niacina, tiamina, riboflavina y ácido ascórbico). Es empleado directamente en la alimentación o para la fabricación de mermeladas y jaleas, néctar, tunas en almíbar, alcoholes, vinos y colorantes. La semilla es utilizada para elaboración de aceite; la cáscara

empleada como forraje y el tallo es utilizado en la producción de gomas y encurtidos forrajes.



Es de gran importancia porque alberga al insecto *Dactulopius coccus*, "cochinilla del carmín". Este último es cotizado a nivel mundial por el colorante que produce la hembra. Se emplea en alimentos, en la industria cosmética y farmacéutica. Un producto adicional es el mucílago o goma, obtenible por el prensado de la penca o cladodio. Localmente, esta sustancia se utiliza mezclada al barro en el tarrajeo de viviendas rurales y también en la

industria para la fabricación de películas adherentes de gran finura. Es una especie muy usada en las prácticas agroforestales, asociado con cultivos con especies agrícolas y/o forrajeras, cercos vivos espinosos, barreras vivas para la retención de suelos, protección de taludes contra la erosión y, en general, como parte de prácticas de protección de suelos.

2.2 EL PRODUCTO EN EL MERCADO

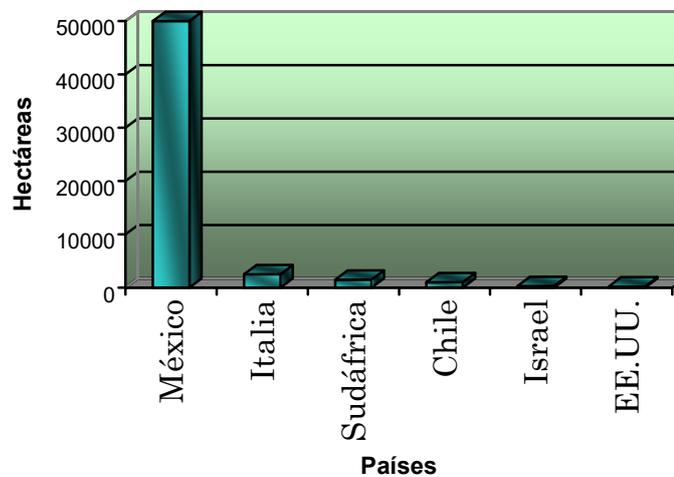
La producción de tuna es una actividad que se practica en Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Colombia, México, E.U.A., Sudáfrica, Marruecos, Argelia, Libia, Túnez, Egipto, Jordania, Pakistán, Israel, Grecia, Italia, España y Portugal. En la mayoría de estos países, la tuna se considera un producto secundario, de nopaleras dedicadas a la producción de forraje y/o a la conservación de suelos, o constituyen plantaciones especializadas en la producción de tuna en pequeñas superficies, de manera que sólo concurren a los mercados nacionales e internacionales con limitada participación.

Existen seis países que producen tuna y concurren al mercado internacional: México, Italia, Sudáfrica, Chile, Israel y E.U.A. En cuanto a superficie, México es el principal productor con 50,000 ha., a continuación se ubican Italia con 2,500 ha., Sudáfrica 1,500 ha., Chile 1,000 ha., Israel 300

ha. y E.U.A. 200 ha. La mayoría de los países basan su producción casi totalmente en una sola variedad; en cambio, México cuenta con una gran riqueza varietal que le permite ofrecer al mercado tunas blancas, amarillas, anaranjadas y rojas, lo que muestra una gran ventaja de México para liderar los mercados internacionales de este producto. (Ver gráfico No. 1)

GRÁFICO No. 1

HECTAREAJE DE PRODUCCIÓN DE TUNA POR PAÍSES



FUENTE: Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria de la Agricultura Mundial (CIESTAAM)
ELABORACIÓN: Las Autoras

El Comercio Internacional de la tuna.

El mercado mundial de la tuna es un mercado de desarrollo relativamente reciente. En los años sesenta unos pocos países exportaban a E.U.A. y Europa no más de unas 1.500 TM y el negocio no representaba más de unos 2 millones de dólares. Actualmente, el mercado ha crecido, incorporando más países exportadores e importadores y el tamaño del negocio ha crecido a 20,000 toneladas con un valor aproximado a los 50 millones de dólares. México participa en este mercado aportando un 10% del volumen, es decir unas 2,000 toneladas con un valor de alrededor de 5 millones de dólares.

El mercado de E.U.A. constituye el principal destino de las exportaciones de tuna mexicana y ha crecido significativamente de 1991 a 1994. El mercado canadiense es errático, con volúmenes poco significativos, pero es el segundo mercado en importancia para las exportaciones de tuna mexicana. Los demás mercados son esporádicos y circunstanciales, con la excepción de Japón, que constituye el tercer mercado en importancia, pero que muestra una caída reciente en sus importaciones.

En el periodo 1991 a 1995 el precio promedio ponderado de las exportaciones de tuna mexicana se ha mantenido alrededor de los US\$ 0.52 por kg resalta el hecho de que el mejor precio se obtiene en el mercado

Japonés y el precio más bajo se obtiene en el mercado más grande, es decir los E.U.A. Canadá llega a tener más del doble del precio que el mercado de E.U.A. El mercado europeo muestra también precios superiores y atractivos para este producto.

El mercado mundial de la tuna fresca es un mercado fragmentado con características de nichos de mercado. El principal exportador mundial es Italia, que exporta mas del doble de lo que exporta México, especialmente al mercado europeo y norte de África. Es notorio también que este país exporta tuna a E.U.A. y Canadá, cubriendo un mercado que naturalmente debería estar cubierto por las exportaciones mexicanas. Otros exportadores importantes, además de México, son Sudáfrica y Chile, que pueden convertirse en competidores importantes de las exportaciones mexicanas, especialmente en los mercados europeos y de Norteamérica.

2.3 PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS



El aprovechamiento potencial de la tuna a nivel industrial abarca diversos productos que se pueden clasificar en: a) Productos de la industria extractiva y de la biotecnología, y b) productos de la industria alimentaria.

a) Productos de la industria extractiva y de la biotecnología tradicional y tecnificada

De la tuna se pueden obtener mucílagos, pectinas, celulosa, colorantes, aceite comestible de la semilla, y azúcares (glucosa y fructosa) que se pueden emplear para la producción de proteína unicelular, alcohol, aguardiente y jarabes fructosados (aditivos edulcorantes o espesantes) para la industria alimentaria.

Para la obtención de mucílagos y pectinas, lo que se tiene hasta el momento son informes técnicos sobre la evaluación y optimización de algunos procesos de extracción de estas sustancias que pueden ser utilizadas como gelificantes y espesantes en la industria alimentaria, sin que se tenga noticia hasta el momento de que haya una empresa que realice esto a nivel industrial.

Una situación semejante a la anterior ocurre con los colorantes; debido a que el número de colorantes artificiales es pequeño y las investigaciones recientes sobre la nocividad de tales colorantes han limitado su uso en la industria alimentaria, como es el caso de los colorantes rojos FD&C W 2 y No

4, por su posible efecto cancerígeno; otros colorantes no se pueden aplicar a todos los alimentos; el rojo FD&C No3 es muy sensible a la luz e insoluble a pH ácido, mientras que el rojo FD&C No 40 tiene un tono naranja y se dificulta obtener tonalidades rojas, entonces surge la necesidad de encontrar otros colorantes que sean estables y que no presenten riesgos de salud, como son los colorantes de origen natural. Entre las posibles fuentes de obtención de pigmentos rojos naturales se encuentra el betabel y los frutos de algunas especies de Opuntia, como son "O. streptacantha", "O. robusta " y "O. ficus indica".

Lo que se tiene hasta el momento, con respecto a colorantes son informes técnico-científicos sobre su caracterización bioquímica y sobre la optimización de los procesos de extracción de estos pigmentos y algunas expectativas de su aplicación, basadas en que sus características resultan técnicamente viables, así tenemos que estos pigmentos se pueden aplicar en: leche fermentada de sabores (yogurt), gelatinas, leches pasteurizadas de sabores, confitería, bebidas en polvo, embutidos, panadería y productos farmacéuticos, entre otros. A pesar de todo este potencial aún no se tienen noticias de que alguna empresa esté produciendo colorantes a partir de tunas a nivel industrial.

Una situación semejante a las dos anteriores se dá para los casos de la obtención de aceite comestible y pasta forrajera de la semilla de tuna, la producción de proteína unicelular a partir de arcares extraídos de las tunas y la producción de alcohol, aunque los procesos son técnicamente viables y ya están probados, estos no se han desarrollado comercialmente.

b) Productos de la industria alimentaria tradicional y tecnificada.

El producto tradicional más importante y representativo es el queso de tuna, el cual se elabora con la tuna Cardona ("O. streptacantha"). Se trata de un gel de fruta de color café claro u oscuro, de consistencia firme, cuya presentación comercial es en formas rectangulares o cilíndricas.

La forma de preparación es la siguiente: se cortan los trozos de penca que presentan los frutos maduros, esto es cuando la cáscara o epicarpio de la tuna tiene una coloración rojiza. La fruta se pela en forma manual y luego se despulpa mecánicamente, la pulpa así obtenida se pone a calentar a fuego directo en un cazo de cobre para concentrarla (desde 18 hasta 80 `Brix). El proceso puede durar hasta cinco horas, tiempo durante el cual se agita constantemente, el punto final se determina cuando al mover la pala se logra observar el fondo del cazo. Una vez que alcanza la concentración y

consistencia deseada, se retira del fuego y se continúa agitando hasta enfriar. A este producto de alta viscosidad se le denomina "melcocha". Una vez que la melcocha se etia, ésta se masajea, golpeándola con fuerza sobre una piedra grande, lisa y humedecida, por 10 a 15 minutos hasta que cambia de color (se toma más clara) y ya no se adhiere o pega a la piedra.

Durante el masajeado se pierde humedad, lo que finalmente facilita el moldeado de la masa chiclosa resultante, la cual se coloca en moldes rectangulares de madera humedecidos, en los que permanece de 12 a 15 horas al cabo de lo cual ya se tienen los quesos de tuna listos para envolverlos y darles su presentación comercial, en presentaciones que varían de 0.5 hasta 12 kg de peso por cada pieza.

El queso de tuna se vende en trozos de diversos pesos y dimensiones, que pueden conservarse a temperatura ambiente por períodos de hasta dos años sin sufrir mayores alteraciones. Suele comercializarse a granel, sólo o adornado con cacahuates o nueces, sin envoltura o bien envuelto en papel celofán. Puede conseguirse durante todo el año en los mercados locales de Zacatecas, Aguascalientes y San Luis Potosí y en tiendas especializadas en dulces regionales.

La melcocha de tuna es un producto de consistencia muy viscosa que se asemeja a la cajeta, siendo de color café claro u oscuro, suele contener

pequeñas semillas propias del fruto. Se obtiene por concentración de la pulpa de tuna previamente separada de la semilla en cazos de cobre. Se expende a granel por peso durante todo el año. Su tiempo de conservación al medio ambiente, en latas de 20 kg, es de aproximadamente dos años.

La melcocha y el queso de tuna se elaboran a partir de un nopal ampliamente distribuido en forma natural en la región de colindancia de los estados de Zacatecas, San Luis Potosí y Guanajuato, en donde se conoce como "Cardón" (*O. streptacantha*). Además de estos dos productos, en la región también se elabora una bebida fermentada llamada colonche.

Estos productos son elaborados en su mayoría por productores agrícolas de escasos recursos, quienes complementan su ingreso con la venta de los mismos a un precio muy bajo a comerciantes localizados en mercados y confiterías de las ciudades grandes.

La melcocha y el queso de tuna suelen producirse desde julio hasta octubre; durante su procesamiento sólo se tienen controles empíricos derivados de la experiencia (poca o mucha) que pueda tener el encargado de su elaboración, obteniéndose productos muy variables en su calidad, lo que se adiciona a la variación natural de esta tuna.

El proceso de elaboración de mermelada de tuna (Cardona) consiste en lo siguiente: La tuna llega a la planta en camiones envasada en rejas de

madera, se descargan manualmente, se pesan y se meten al almacén donde se estiban. Posteriormente las rejas se van vaciando a una máquina desespinaadora, al salir la fruta se pasa a una lavadora y luego se lleva al sistema de pelado manual mediante una banda transportadora. La tuna pelada se lleva a un separador (despulpadora) de donde se obtiene por un lado la semilla y por otro la pulpa en forma de jugo espeso, el cual se recibe en un tanque de paso, donde se le agrega azúcar, ácido cítrico y benzoato de sodio, luego se bombea hacia un tanque de calentamiento o marmita, enseguida es llevado al evaporador, en donde el jugo espeso se concentra hasta 67% de sólidos solubles totales. El producto obtenido en el evaporador se descarga en un tanque de paso con agitador, de donde pasa a la tolva de alimentación de la máquina llenadora de frascos. El producto se envasa en frascos de 500 gramos, éstos luego se lavan, esterilizan, cierran y enfrían. Una vez secos, los frascos son etiquetados, empacados en cajas de cartón, almacenados y finalmente embarcados al mercado. El proceso de elaboración de mermelada también puede ser a nivel casero o de planta piloto.

2.3.1 PRODUCTOS RELACIONADOS, SUSTITUTIVOS Y COMPLEMENTARIOS

A pesar de que en teoría existen múltiples productos factibles de elaborar a partir de la tuna, la oferta se limita a queso de tuna, melcocha y en mucho menor cantidad colonche. El estudio detectó una planta en Aguascalientes que elabora jugo pasteurizado de tuna (Opuntia S.A.). También se ha elaborado recientemente despulpado de tuna sin semilla para yogurt.

Queso de tuna (producto de humedad intermedia).- Lo elaboran pequeñas empresas familiares que se localizan en San Luis Potosí y Zacatecas (anteriormente también se producía en Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato). Los equipos y procedimientos utilizados son rústicos y la materia prima es la tuna Cardona obtenida de recolección en las nopaleras silvestres. El producto se lleva a comercializar directamente a los mercados de las ciudades de la región. En Italia se elabora un producto muy similar que se denomina Mostarda di Fichidindia.

Melcocha.- Se produce en menor cantidad que el queso de tuna y se elabora en los mismos talleres. Se trata de un producto intermedio en el proceso de cocimiento en la elaboración del queso de tuna. Es un producto difícil de manejar para el mercado. Sólo se produce tres o cuatro meses

mientras haya tuna. Se ofrece en establecimientos junto con dulces regionales y en los mercados locales. También es común encontrarlo en tiendas y gasolineras regionales. Se han identificado productos similares denominados Confeetura di fichi d'india en Sicilia y en Cerdeña y también arrope de tuna en Argentina. En E.U.A. se fabrican una multitud de jaleas (jam & jellies) de tuna.

Colonche.- Se produce muy poco, también se elabora con la tuna Cardona. Es un fermentado alcohólico artesanal. Los controles no están estandarizados y el grado de alcohol puede variar. Se trata de alcohol clandestino e ilegal y no se debe promover.

Jugo de tuna.- Es un producto reciente que se elabora utilizando tuna como materia prima; tiene un potencial productivo muy alto. Si se desarrolla el mercado de este producto, la rentabilidad obtenida será de las más altas. Se eliminan problemas por la presencia, cáscara, ahuates y semillas, además de problemas fitosanitarios. Los inconvenientes que se presentan en la elaboración de jugos de tuna son la fermentación (aromas y sabores indeseables) y sedimentos. Su potencial de mercado incluye a Texas, en donde existe mercado para jugo de tuna blanco y rojo. El Ritatuna es un coctel preparado a semejanza del margarita, sólo que de jugo de tuna con tequila.

Yogurt.- Recientemente la empresa Danone de procedencia mexicana amplió su oferta de productos de yogurt con frutas mexicanas: mamey, tuna, etc. incluyendo pulpa de tuna blanca aparentemente con buena aceptación.

Mermelada de tuna.- En muchos lugares en donde se produce tuna se fabrica mermelada de tuna. Este producto es de distribución local y muy restringida. Su producción también se realiza en Chile, Argentina, Italia, Israel, Sudáfrica y Estados Unidos.

2.4 AREA DE MERCADO

El producto y sus diferentes presentaciones: Conservas de tuna en almíbar, mermelada de tuna, jaleas de tuna, melcochas, queso de tuna, fruta confitada, licor de tuna, todas ellas provenientes del sector CIIU 3113 (Clasificación Industrial Internacional Uniforme referente a conservas y envasados de frutas); que se está analizando tiene una demanda directa en ciertos estratos socioeconómicos (ver tabla No. 1) de la población urbana (media, media alta y alta), su distribución es muy extensa y con un futuro prometedor sobre todo por las cualidades y bondades de la tuna.

Para su comercialización se ha pensado principalmente en empresas privadas nacionales, relacionadas a la fabricación de jugos y conservas de

frutas como elemento primario, mientras que como demandantes intermedios podrían ser las cadenas de comisariatos y supermercados. La tuna en sus diferentes presentaciones comienza a ser un ramal importante dentro de la industria de transformación de frutas no tradicionales en el Ecuador, específicamente en Guayaquil, ya que hay un consumo incipiente pero con un crecimiento sostenido de estos productos.

TABLA No. 1
NIVELES DE INGRESOS ESTIMADOS POR MUESTREO
AÑO 2005 PROYECTADO

TRAMO	NIVELES DE POBLACIÓN	POBLACIÓN (%)	POBLACIÓN (EN PERSONAS)	INGRESOS PROMEDIOS (Dólares/ mes)
a	Clase baja	20,0	2,578,801	145,67* - 243,42
b	Clase M. Baja	60,2	7,762,192	243,42 - 360,03
c	Clase Media	9,8	1,263,613	360,03 - 532,48
d	Clase M. alta	7,2	928,368	532,48 - 1.457
e	Clase alta	2,8	361,032	Más de 2.500
		100,0	12,894,006	

* Salarios unificados año 2005

Esta clasificación ha sido establecida y estimada por la Facultad de Economía U. de Guayaquil

FUENTE: Encuestas sobre ingresos económicos en el País, Facultad de Economía U. de Guayaquil 200

A continuación se presenta un análisis de los ingresos promedios que tienen los distintos estratos socioeconómicos a nivel urbano, que son los que normalmente contribuyen al consumo de frutas transformadas.

- a) 20% más pobre: En este quintil, se aprecian elevadas tasas de desocupación principalmente en el área urbana. Se considera como ocupados a aquellas personas que trabajaron por lo menos 8 horas a la semana. El ingreso proveniente del trabajo promedio es de \$145,67* mensuales, de lo cual destinan a la adquisición de bienes y servicios para la satisfacción de sus necesidades.
- b) Segundo quintil: Aquí se observa que el número promedio de miembros por hogar es mayor (4,32%), en relación con el primer quintil. Sin embargo el grado de dependencia es menor, lo que equivale a decir que existe mayor participación de la PEA (Población Económicamente Activa). Las remuneraciones promedio que reciben los ocupados por la venta de la fuerza de trabajo en el área urbana son de \$243,42 mensuales y que no alcanzan a cubrir las necesidades más elementales, sin embargo el déficit no es tan drástico como en el primer quintil.
- c) Tercer quintil: En el tercer quintil de hogares se observa que en el área urbana la tasa de desocupación es de 9,51% y en el área rural es de 7,51% los ingresos provenientes de la venta de la fuerza de trabajo en promedio son de \$360.03 mensuales. Los ingresos corrientes que reciben los hogares del área urbana todavía son menores que los

* Ingreso mensual de una familia con 5 miembros y 1.6 perceptores S.M.V.G. más adicionales de ley.

gastos, pero en menor proporción que en los quintiles anteriores; sin embargo los hogares tienen que recurrir a fuentes de financiamiento como son endeudamiento o ventas de activos financieros e incluso activos fijos.

d) Cuarto quintil: En este quintil, el número promedio de miembros por hogar es de 5,08% a nivel nacional, siendo mayor en el área rural 5,72% que en el área urbana 4,91%; el grado de dependencia como en los casos anteriores es mayor en el área rural 2,48%. En este quintil en donde los hogares comienzan a tener un ahorro mensual que destinan a la adquisición de bienes y servicios que satisfacen sus necesidades.

e) Alta: Este quintil constituye el 20% de hogares de más altos ingresos, se aprecia tasas de desocupación relativamente inferiores a los anteriores 5,40% área urbana y 4,35% área rural. Los ingresos promedio de los ocupados son de \$2.500 mensuales, siendo esta la causa principal de venta de sus negocios para la migración hacia el exterior, fenómeno que agrava la condición socioeconómica de quien lo hace. La relación ahorro-desahorro en los hogares del área urbana es de 60,96% y en el área rural es de 52,58% lo que significa que estos hogares están en posibilidad de capitalizarse.

Cabe señalar que los valores límites de ingreso tabulados para los niveles socioeconómicos, presentados en este estudio, han sido tomados de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos, publicitados por INEC; y son valores correspondientes a salarios promedio generales presentados para el mes de diciembre del 2005.

2.5 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA

La demanda de tuna en el mercado doméstico ecuatoriano es exigua, sigue patrones bien establecidos. Geográficamente el mercado de la tuna se circunscribe a la zona del altiplano, dejando fuera en forma significativa a los estados costeros y la región tropical del Ecuador. Esto no quiere decir que la población localizada en estas regiones no consuma tuna, pero su propensión a consumir la fruta es limitada, en parte por patrones culturales diferentes y por la falta de distribución eficiente del producto en los mercados de consumo masivo; por ende no existen estadísticas de la tuna, sea como fruta en bruto o industrializada de manera oficial.

Sin embargo es necesario aclarar que la demanda primaria de este tipo de fruta, estaría direccionada al sector industrial de fabricación de frutas industrializadas, ya que la tuna pasaría a ser materia prima básica para el

procesamiento de jugos, néctares, mermeladas y otras presentaciones de tuna industrializada, el sector de fábricas entre las cuales están las más importantes de Guayaquil, polo de desarrollo industrial del país se presenta a continuación:

**ECUADOR: FÁBRICAS DEMANDANTES DE FRUTAS
INDUSTRIALIZADAS
AÑO 2006**

NOMBRE DE LA EMPRESA	LOCALIZACIÓN
Alimentos SUPERBA	GUAYAQUIL
ALIDOR	GUAYAQUIL
Actividades Agrícolas	GUAYAQUIL
Agrícola Ganaderas Rey Sahiwal	PICHINCHA
Alimentos Selectos del Ecuador	GUAYAQUIL
Conservera del Guayas	GUAYAQUIL
Conservera del Valle	QUITO
JUGOSA	QUITO
ECUAJUGOS	GUAYAQUIL
ECUACITRUS	PORTOVIEJO
Industria Borja	ORO
INDAC	CUENCA
Productos Lácteos San Antonio	CUENCA
TAPI	RIOBAMBA
TONI	GUAYAQUIL

FUENTE: M I C I P

Además por cifras de exportaciones es notorio distinguir que gran parte de la producción dentro del mercado ecuatoriano de esta fruta nueva a escala está siendo dirigida hacia la exportación. De aquí se desprende que los principales consumidores de tuna es el mercado externo donde si es bien apetecida en países tales como Colombia, Cabo Verde, Estados Unidos, Holanda y Alemania.

En cuanto a la temporalidad, el consumo masivo de tuna depende de las épocas de cosecha que se restringe a los meses de junio a septiembre. Debido a que el mercado internacional de esta fruta es incipiente, no se oferta fruta en los demás meses por medio de importaciones. Se considera que en el caso de la tuna como en el de las demás frutas, la globalización de los mercados tiende a que se oferte y demande todo el año.

Por estas razones, el consumo nacional aparente de tuna en fresco deja al descubierto un gran potencial para expandir el mercado doméstico, incorporando al consumo a las regiones menos abastecidas del norte del país, de las zonas costeras y del sureste. Así como los sectores de altos ingresos y sobretodo, el poder programar una producción regional que concurra en diferentes épocas del año a los mercados, mientras no se desarrolle algún proceso técnico apropiado para conservar la fruta para las épocas en que no hay producción.

En los países de mayor consumo per capita, este alimento llega hasta un 3.69 kg al año (caso de México), siendo la fruta que ocupa el noveno lugar dentro del consumo de productos frutícolas, en los países antes mencionados después de naranja, mango, aguacate, limón, plátano, manzana y melón. Uno de los serios problemas que tiene esta fruta es la gran cantidad de semillas que tiene en su pulpa, además de la cáscara y los ahuates¹, que representan un serio problema de manejo y aceptación, por lo que no es preferida por los sectores de mayores ingresos.

2.5.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

Como se había anotado anteriormente en el numeral 1.5, la demanda histórica de la tuna cultivada en el Ecuador han sido dirigidas casi en su totalidad hacia las exportaciones, sin descartar un exiguo consumo interno que durante el último lustro ha ido en ascendencia, por ende sería relevante analizar cual es la demanda actual y la prospección futura de este cultivo no tradicional que ha comenzado a despegar en el país de forma semi-industrial por lo menos desde el año 1996.

En cuanto a la demanda por sectores de ingresos de la población en estudio, puede decirse que a medida que se incrementa el ingreso disponible de estas familias, ellas tienden a consumir más frutas industrializadas,

¹ Espinilla que a modo de vello tienen algunas plantas, como la caña de azúcar y el maíz

aunque es importante recalcar que el predominio de las frutas más convencionales sigue en auge. Por lo cual para efecto de análisis del consumo interno, se ha establecido en función de la población actual que agrupa a los estratos socioeconómicos medio, medio alto y alto y basado en el consumo per-cápita de los jugos de frutas industrializados en general, para posterior en una encuesta-producto detectar a través de una serie de preguntas cual sería el nivel de aceptación y consumo de la tuna ya puesta como fruta industrializada, sea esta inicialmente como jugo o néctar de tuna.

Para efecto de cálculo se ha tomado el consumo por habitante de jugos industrializados en el Ecuador que según los últimos datos del 2004 es de 8.36 kg/año, información sustraída del listado de productos alimenticios de mayor consumo en el año a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).

Si bien es cierto los jugos y néctares de frutas industrializadas son demandados por población de todas las edades, serían los menores de 15 años los consumidores reales y potenciales a futuro de los néctares de frutas, por lo que con estos parámetros y en base a la tendencia del consumo per cápita de jugos en el Ecuador se logró estructurar la demanda en general de estos productos de frutas correspondiente al período 1996 – 2005, información que se presenta en la Tabla No. 2.

TABLA No. 2
 ECUADOR: DEMANDA ACTUAL DE JUGOS Y NÉCTARES DE FRUTAS
 INDUSTRIALIZADAS
 (En kg)

AÑOS	POBLACIÓN URBANA	CONSUMO PER CAPITA DE NÉCTARES (kg./ año)	CONSUMO ANUAL (En kg)
1996	2.109.100	7,05	14.869.155
1997	2.154.342	7,21	15.532.806
1998	2.200.553	7,36	16.196.070
1999	2.247.756	7,52	16.903.125
2000	2.295.971	7,68	17.633.057
2001	2.345.221	7,84	18.386.533
2002	2.395.527	8,01	19.188.171
2003	2.446.912	8,18	20.015.740
2004	2.499.400	8,36	20.894.984
2005	2.553.013	8,54	21.802.731

FUENTE: INEC

ELABORACIÓN: Las Autoras

A. LA MUESTRA, TAMAÑO Y POTENCIALES DEMANDANTES DE JUGO DE TUNA.

Bajo un criterio técnico es necesario realizar un análisis muestral para conocer cual sería el segmento al que estaría dirigido la demanda de jugo de

tuna y además para poder cuantificar cual sería el tamaño de mercado al que estaría direccionado el consumo de este producto.

El jugo de tuna estaría destinado a toda la población de Guayaquil (mercado inicial de consumo), sin embargo por efecto de segmentación sicográfica, como pueden ser costumbres que van desde generación en generación y por estilos de vida en la alimentación hay ciertos grupos de edad de la población que serían los que mayormente consuman jugo de tuna.

Bajo este contexto se ha esquematizado una encuesta – producto tomando el criterio de una distribución binomial la muestra óptima seleccionada sería de 267 personas (tal como se muestra en los cálculos que se detallan posteriormente), población encuestada en la ciudad de Guayaquil, principal centro de demanda de jugos industrializados en el Ecuador.

B. LA ENCUESTA-PRODUCTO, OPINIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Ya que el producto analizado no se encuentra en la actualidad a disposición del mercado, además con el objetivo de detectar cuales son los requerimientos, niveles de edad, gustos y preferencias del consumidor, se elaboró una encuesta-producto orientada a la población de los estratos

medio, medio alto y alto (2.553.013 personas, tal como se demuestra en el cuadro No. 1), dato base para poder elaborar la fórmula para la obtención de la muestra.

$$No = \frac{K^2 S^2}{\epsilon^2}$$

K^2 = Confiabilidad, $K = Z_{\alpha/2}$ distribución normal = 95% de confiabilidad

$$1 - \alpha = 0.95 \Rightarrow \alpha = 0.05 \Rightarrow Z_{\alpha/2} = 1.96$$

S^2 = Varianza estimada (población)

$S^2 = pq$ - Población está encuadrada como una distribución binomial

$$q = 1 - p \text{ --- } P = 0.5 \text{ por ser binomial y } q = 0.5$$

$\epsilon = 6\%$ es fijado arbitrariamente

Reemplazan en (1)

$$No = \frac{K^2 S^2}{\epsilon^2} \quad No = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 (p \cdot q)}{\epsilon^2}$$

² Fórmula tomada del libro de estadística para economistas y administradores de empresas de Stephen Shao

$$\frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.06)^2}$$

$$= \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.06)^2} = 266,9 \approx 267$$

Ahora para obtener el tamaño de la muestra real dada la población se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{No}{1 + \frac{No}{N}}$$

$$n = \frac{267}{1 + \frac{267}{2.553.013*}}$$

* Población de los estratos medio, medio alto y alto, grupo objetivo de la muestra

$$n = \frac{267}{1 + 0.000622}$$

$$n = 266,9 \approx 267$$

A las personas encuestadas en los supermercados y comisariatos se les formuló las preguntas del cuestionario que a continuación se presenta.

FORMULARIO DE PREGUNTAS

ENCUESTA-PRODUCTO RELACIONADA A LA COMPRA DE JUGO DE TUNA

Fecha: _____

Hora: _____

Lugar donde se lo entrevistó: _____

1. ¿Acostumbra usted, a consumir jugos de frutas industrializadas?

SI NO

2. ¿Con qué frecuencia consume este tipo de productos en el mes y por qué?

6 – 8 veces al mes 3 -5 veces al mes 1 – 2 veces al mes

.....

3. ¿Si la pusieran a elegir entre un jugo de otro tipo de fruta y de tuna, cuál sería su elección?

.....

4. ¿Que miembros de su familia mayormente consumen este tipo de producto?

.....

5. ¿Cree usted, que el jugo de tuna tendría buena aceptación en el mercado?

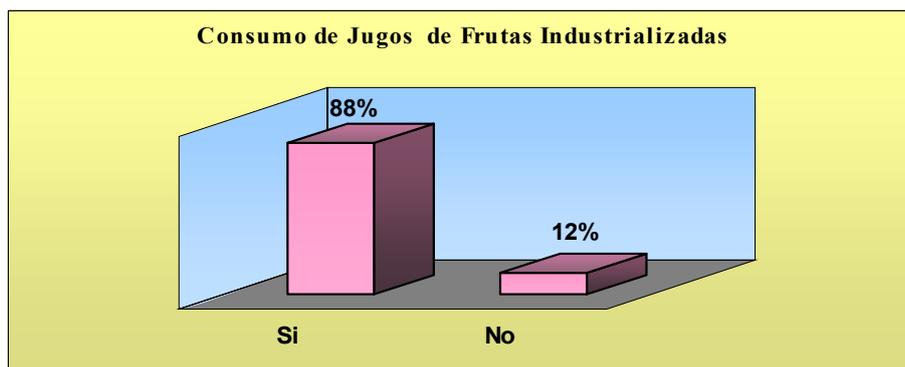
SI NO

ANÁLISIS DE LA ENCUESTA-PRODUCTO

La encuesta se la realizó en tres lugares específicos de la ciudad de Guayaquil, ya que la misma posee los establecimientos, donde normalmente se adquieren estos productos. Estos son Supermaxi, Mi Comisariato y Megamaxi, divididos en 62 encuestas para la primera cadena de comisariatos, 170 para la red de Mi Comisariatos y los 35 restantes para el grupo Megamaxi, de los cuales la gran mayoría por naturaleza estaban relacionados a los estratos socioeconómicos medio, medio alto y alto.

A continuación se presenta la tabulación y análisis de los datos, del cual se obtuvieron los siguientes resultados:

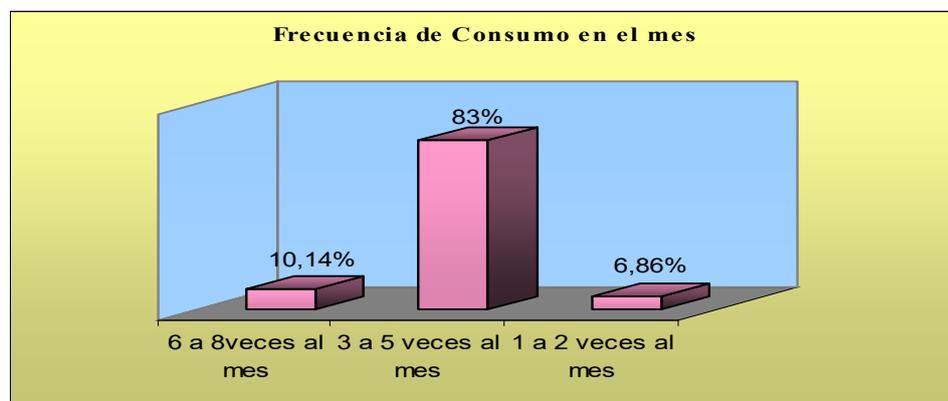
1. ¿Acostumbra usted, a consumir jugos de frutas industrializadas?



FUENTE: Las Autoras

En lo que respecta a la primera pregunta, el 88% contestó que si ha consumido jugo o néctares de frutas, sean estos en el desayuno familiar, como postre, o a manera de ingredientes en la pastelería o pan, mientras que el 12% contestó no consumirlo. Se puede observar que el consumo de este tipo de productos es elevado, por lo que se podría decir sería alta la probabilidad de aceptación del jugo de tuna en el mercado y a su vez ventajoso para la planta proveedora de tuna como materia prima.

2. ¿Con qué frecuencia consume este tipo de productos en el mes?

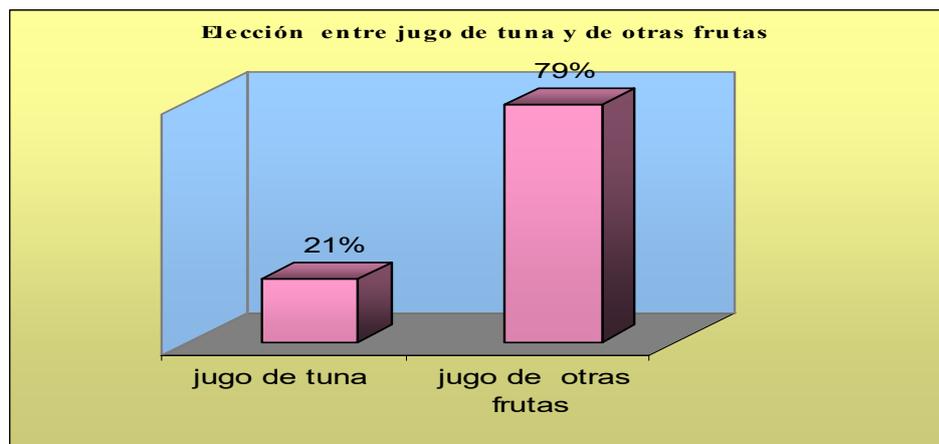


Fuente: Las Autoras

Del total de los encuestados, el 10.14% dijo consumirlo de 6 a 8 veces en el mes por cuestiones de practicidad y hábito alimenticio, el 83%(222 entrevistados) dijo hacerlo cada vez que desee o sienta la necesidad de consumirlo es decir de tres a cinco veces al mes, y el 6.86% de las personas

encuestadas solo lo consumen una o dos veces al mes ya que normalmente en los hogares más se consumen bebidas cítricas o gaseosas.

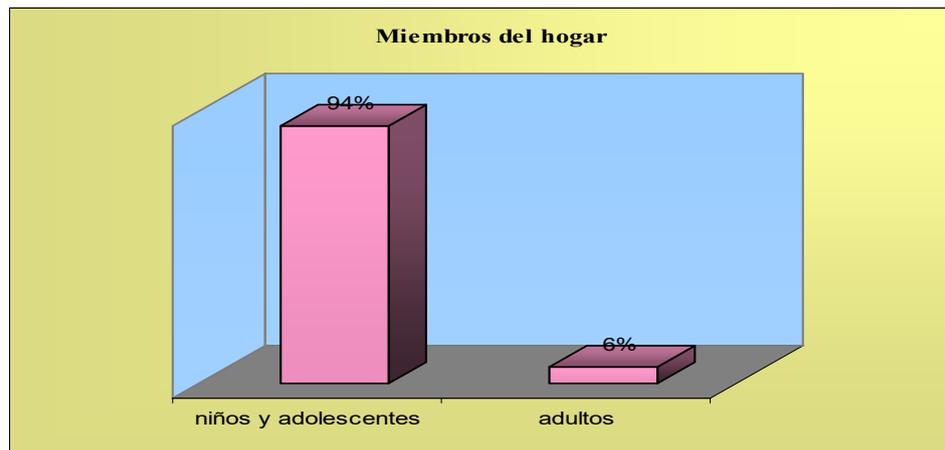
3. ¿Si la pusieran a elegir entre un jugo de otro tipo de fruta y de tuna, cuál sería su elección?



Fuente: Las Autoras

En referencia a la elección de compra entre jugo de tuna y de otras frutas, habiéndoles informados con anterioridad sobre las cualidades y bondades de esta fruta, el 21% es decir 56 personas, estarían dispuestas a preferir los jugos de tuna y un 79% respondió que elegiría jugo de otras frutas debido a que no conocen la tuna pero a su vez demostraron gran interés en saber mas acerca de ella.

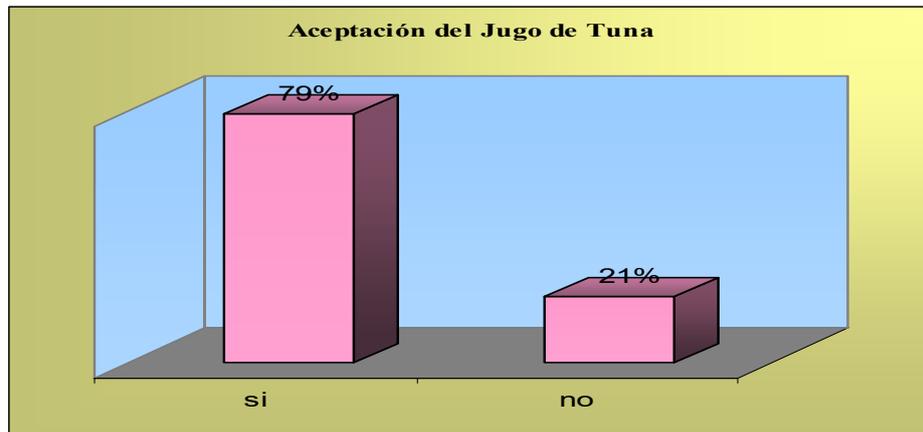
4. ¿Que miembros de su familia mayormente consumen este tipo de producto?



Fuente: Las Autoras

En lo concerniente a que miembros de la familia mayormente consumen este tipo de productos, de los encuestados (todas personas adultas que hacen compras en los comisariatos) un 94%, es decir 251 personas, respondieron que son los niños y adolescentes (menores de 15 años); a los que se les direcciona por el sabor y por efecto nutricional este tipo de producto, se lo incorpora al desayuno, en las loncheras para su coffee-break en las jornadas de los descansos de clases y por las noches como postres para una dieta balanceada, mientras que apenas el 6% de los adultos consumen jugo de frutas industrializadas .

5. ¿Cree usted, que el jugo de tuna tendría buena aceptación en el mercado?



Fuente: Las Autoras

Finalmente, el 79%, (211 encuestados) respondió que si tendría aceptación el jugo de tuna en el mercado por tratarse de una fruta exótica rica en vitaminas y minerales esenciales y además porque así podrían degustar de otros sabores a parte de los tradicionales

En la actualidad en el país no se produce a nivel industrial jugo de tuna, por lo que se ha realizado un análisis estadístico histórico de la demanda aparente de este producto; bajo estos lineamientos es necesario realizar un análisis de consumo de jugos y néctares de otro tipo de frutas similares a la tuna, la que usualmente se consume en el área urbana por su cercanía a las fábricas industrializadoras de frutas.

La población total del país y específicamente los niveles socioeconómicos medio hacia abajo, en mayor o menor medida se afectan por los precios de este tipo de productos, por su propia relación con el ingreso del trabajador ecuatoriano, lo cual se define de algún modo como factor determinante en la baja demanda del producto.

Dentro del mercado interno se ven involucrado factores tales como: Población nacional, consumo total de néctar de frutas industrializadas, así como su consumo per-cápita. Según datos del INEC la población crece en una tasa promedio actual del 2.1% (hasta los datos del censo de 1990 y proyectado hasta el año 2005); en cuanto al consumo per-cápita para néctar de frutas (ver Tabla No. 2), según el boletín 0185 de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos de agosto de 2004* estuvo en el orden de los 8.36 kg al año, mientras que para el año 1996 estuvo en 7.05 kg por año.

Bajo este contexto (ver pregunta No. 3, en cuanto a la participación del jugo de tuna con respecto a los demás jugos de frutas industrializados en general); y con la ayuda de la Tabla No. 2 se pudo establecer el cálculo de la demanda aparente de jugo de tuna en el Ecuador, cuyo cifras se presentan en la Tabla No. 3.

* Esta es la última información oficial en cuanto a consumo per cápita realizada por el INEC para este tipo de producto.

TABLA No. 3
 ECUADOR: DEMANDA APARENTE DE JUGO DE TUNA EN FUNCIÓN
 DE LA DEMANDA DE JUGOS Y NÉCTARES DE FRUTAS TROPICALES
 (En Kg.)

AÑOS	POBLACIÓN URBANA	PORCIÓN DE CONSUMO PER CAPITA DESTINADO A JUGO DE TUNA (Kg./ año)*	CONSUMO ANUAL (En Kg.)	CONSUMO ANUAL (En TM)
1996	2.109.100	1,48	3.121.468	3.121
1997	2.154.342	1,51	3.253.056	3.253
1998	2.200.553	1,55	3.410.857	3.410
1999	2.247.756	1,58	3.551.455	3.551
2000	2.295.971	1,61	3.696.513	3.697
2001	2.345.221	1,65	3.869.615	3.870
2002	2.395.527	1,68	4.024.485	4.024
2003	2.446.912	1,72	4.208.689	4.209
2004	2.499.400	1,76	4.398.944	4.399
2005	2.553.013	1,79	4.569.893	4.570

* 21% del consumo per cápita de jugos y néctares en general, datos sustraído de la pregunta No. 3 referente a la encuesta-producto.

FUENTE: INEC y Tabla No. 2

ELABORACIÓN: Las Autoras

El mercado mundial de la tuna es un mercado de desarrollo relativamente reciente. En los años sesenta unos pocos países exportaban a E.U.A. y Europa no más de unas 1.500 TM y el negocio no representaba más de unos 2 millones de dólares. Actualmente, el mercado ha crecido, incorporando más países exportadores e importadores y el tamaño del negocio ha crecido a 20,000 toneladas con un valor aproximado a 50 millones

de dólares. México participa en este mercado aportando un 10% del volumen, es decir, unas 2,000 toneladas con un valor de alrededor de cinco millones de dólares.

En cuanto a producción, se aprecia que a pesar de los bajos rendimientos, dada su gran superficie, México presenta un volumen de producción muy superior a la de los otros países. Sin embargo, respecto a exportación otros países con menor superficie, menor producción y menor riqueza varietal exportan mayor volumen y/o a un mayor número de países. A continuación se presenta un breve análisis de cada país:

México a pesar de su gran producción (353,890 t) sólo exporta aproximadamente 2,000 t y en su mayoría se destinan a E.U.A., y en menor proporción a Canadá. Las exportaciones a países europeos, (Francia, Alemania, Holanda), a países americanos (Brasil, Belice, Guatemala, etc.) y de Asia (Japón, Korea, etc) son de menor volumen y no todos los años.

Italia produce con base en una sola especie (O. jkus-indica. L) con tres variedades de las cuales la Amarilla ocupa el 90% de su superficie 2,500 ha. y producen un volumen de 50.000 t. De éste el 30% se consume en Sicilia, 40% en el resto de Italia y el 30% (15.000 t) se exportan a Francia, Bélgica, Alemania, Suiza, Holanda, Polonia, Checoslovaquia, Hungría, Rumania, Arabia Saudita, E.U.A., Canadá, entre otros.

Israel produce con base en una sola variedad de *O. ficus-índica* L de color amarillo denominada Offer que es una selección obtenida en Israel. Cuentan con alrededor de 300 ha. en cultivo comercial y una producción de 7,500 t, resultado de un alto nivel tecnológico: en riego, fertilización, forzamiento de la fructificación, etc. Los israelitas consumen casi toda su producción y han exportado a países europeos solo cantidades pequeñas 75 t en 1992 y 60 t en 1993.

E.U.A. produce en base a una sola variedad de *Opuntia* *ficus-índica* L. de pulpa, de color rojo, traída de Sicilia, cuentan con alrededor de 200 ha. y producen 4,000 t con alta tecnología de riego, fertilización, forzamiento y aclareo de la fructificación, de manera que producen de octubre a marzo, pues no les interesa concurrir al mercado cuando produce México porque los precios son bajos, sus mercados se ubican en el noreste (New York y Massachusetts) en la población de origen italiano, de donde exportan a Canadá y en ocasiones esporádicas a Japón.

Sudáfrica. El nopal fué introducido a este país en el siglo XVII, pero la industria de la producción de tuna comenzó con la introducción en 1914 de 21 variedades sin espinas del vivero Burbank de California, E.U.A. Actualmente cuentan con 1.500 ha. en cultivo intensivo de *Opuntia ficus-índica* T. y una producción estimada de 15,000 t. la mayoría de la cual se

consume en los mercados del país y se han exportado cantidades no especificadas a Inglaterra y Francia, aprovechando que son cosechadas en el verano austral de diciembre a marzo.

Chile. En este país la tuna cultivada fue introducida desde la colonia y es de la especie *Opuntia ficus-indica* L. y se le diferencia en variedades Plateada o Amarilla según el color de la piel o según la forma, en alargada y esférica, siendo las dos de pulpa verde.

Chile cuenta con alrededor de 1,000 ha. y 8,000 t de producción, pues se estima que sólo 600 ha. pueden considerarse bien atendidas con apoyo de riego, fertilización, podas, etc. La cosecha se presenta en dos épocas: la de otoño que es la más importante en volumen en los meses de marzo a abril y la otra de menor volumen denominada "inverniza", en octubre.

TABLA No. 4
PAÍSES PRODUCTORES Y EXPORTACIÓN DE TUNA

PAÍSES	SUPERFICIE Ha.	EXPORTACIONES (TM)
México	50.000	2.000
Italia	2.500	15.000
Sudafrica	1.500	250
Chile	1.000	40
Israel	300	60
E.U.A	200	100

FUENTE: Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y Agricultura Mundial (CIESTAAM)

ELABORACIÓN: Las Autoras

En cuanto a las exportaciones de tuna desde el Ecuador hacia otros países, en el periodo comprendido desde el año 2001 hasta el 2005 existió un decrecimiento paulatino en la salida de este fruto, según las cifras emitidas por el Banco Central, presentadas en la Tabla No. 5, esto se debe en gran parte a dos problemas específicos relacionados uno con el cierre de una parte importante de bancos pertenecientes al sistema financiero privado, lo que vino antecedido por el feriado bancario que congeló en algunos casos usufructo de los dineros de los medianos y grandes productores de tuna; mientras que por el lado de los pequeños fruticultores se vieron totalmente desprotegidos por el cierre de las líneas de crédito para pequeños y medianos agricultores, por parte del Banco Nacional de Fomento y la Corporación Financiera Nacional, instituciones estatales que desde ese tiempo hasta acá (año 2006); se encuentran totalmente descapitalizadas

TABLA No. 5
COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LAS EXPORTACIONES DE
TUNA DESDE EL ECUADOR A OTROS PAÍSES
(En TM)

AÑO	PAÍSES	TM
1996	COLOMBIA	2.710.00
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	29.69
	ESTADOS UNIDOS	7.00
	ALEMANIA	2.59
	ESPAÑA	0.24
	ITALIA	0.27
	REINO UNIDO	0.02
	SUIZA	0.02
	TOTAL	2.749.82
	1997	COLOMBIA
HOLANDA (PAÍSES BAJOS)		25.96
ESTADOS UNIDOS		13.03
ALEMANIA		2.83
ITALIA		0.95
CANADA		0.08
SUECIA		0.03
TOTAL		6.722.87
1998	COLOMBIA	5,562.52
	ESTADOS UNIDOS	175.84
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	30.31
	BELGICA	15.15
	SUIZA	0.48
	ALEMANIA	0.17
	REINO UNIDO	0.04
TOTAL	5.784.47	
1999	COLOMBIA	6.906.83
	ALEMANIA	22.27
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	22.14
	ESTADOS UNIDOS	23.70
	SUIZA	11.41
	CABO VERDE	100.00
	REINO UNIDO	1.29
	ESPAÑA	0.91
	CANADA	0.56
TOTAL	7.089.08	
2000	COLOMBIA	10.097.98
	ESTADOS UNIDOS	48.02
	BELGICA	17.48
	COCOS (KEELING), ISLAS	200.00
	SUIZA	4.38
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	11.65
	ALEMANIA	1.77
	MEXICO	1.60
	ESPAÑA	2.11
	REINO UNIDO	0.10
	BRASIL	1.17
	CANADA	0.31
TOTAL	10.386.54	
2001	COLOMBIA	8.675.09

	ESTADOS UNIDOS	212.28
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	38.66
	ALEMANIA	24.99
	BELGICA	42.62
	SUIZA	9.79
	VENEZUELA	1.05
	ESPAÑA	7.40
	PORTUGAL	4.99
	REINO UNIDO	0.58
	MEXICO	0.36
	CANADA	0.05
	TOTAL	9.017.81
2002	COLOMBIA	3,556.75
	ESTADOS UNIDOS	50.29
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	18.49
	SUIZA	11.45
	ALEMANIA	4.07
	ESPADA	11.85
	FRANCIA	1.91
	TOTAL	3.654.79
2003	ESTADOS UNIDOS	190.57
	ESPAÑA	20.92
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	6.30
	COLOMBIA	6.90
	ARUBA	0.01
	TOTAL	224.69
2004	COLOMBIA	1,840.25
	ESTADOS UNIDOS	209.88
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	4.86
	ESPAÑA	3.38
	TOTAL	2.058.36
2005	COLOMBIA	3.581.19
	ESTADOS UNIDOS	1.067.31
	HOLANDA (PAÍSES BAJOS)	83.41
	ESPAÑA	10.27
	ALEMANIA	0.89
	KUWAIT	6.06
	ANTILLAS HOLANDESAS	0.03
	RUSIA	0.04
	TOTAL	4.749.17

FUENTE: Banco Central del Ecuador
ELABORACIÓN: Las Autoras

2.5.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

La cuantificación de la demanda de tuna industrializada estará diseñada en base a la demanda interna aparente más las exportaciones del producto según se muestra en las Tablas No. 3 y 5 respectivamente.

La estructura en cuanto a su participación en el mercado ecuatoriano y en los países como Colombia, Estados Unidos y de la Unión Europea tales como Alemania, Holanda, Suiza, Reino Unido y España, está estructurada de la siguiente forma: Por ejemplo para el año 2005 la demanda total sumó 9.319 TM con la siguiente participación: la demanda interna aparente casi en su totalidad urbana está en el orden de 4.570 TM, la cual representa el 49%, mientras que a la exportación están dirigidos el 51.75%; es decir 4.749 TM, esto se debe a los elevados precios de estos productos en el mercado externo específicamente los países de Colombia y Estados Unidos.

TABLA No. 6
 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA TOTAL DE TUNA
 INDUSTRIALIZADA
 (En TM)

AÑOS	CONSUMO INTERNO APARENTE	EXPORTACIONES	DEMANDA TOTAL
1996	3.121	2.749	5.870
1997	3.253	6.722	9.975
1998	3.410	5.784	9.194
1999	3.551	7.089	10.640
2000	3.697	10.386	14.083
2001	3.870	9.017	12.887
2002	4.024	3.654	7.678
2003	4.209	224	4.433
2004	4.399	2.058	6.457
2005	4.570	4.749	9.319

FUENTE: Tablas No. 3 y 5
 ELABORACIÓN: Las Autoras

En lo que respecta a la demanda para realizar las estimaciones futuras se tomará como referencia la serie histórica de consumo interno aparente y exportaciones de tuna en el ámbito de todo el país, durante el período 1996-2005, (Tabla No. 6), donde se proyectaría la demanda disponible para el proyecto, ajustando las cifras al siguiente modelo de Análisis de Tendencia:

$\hat{Y}_t = b_0 + b_1 t$ ³, mediante el método estadístico de los mínimos cuadrados, tal como se lo demuestra en el Anexo No.1. Los resultados de esta proyección se detallan en la Tabla No. 7.

Dada esta ecuación es posible predecir períodos futuros, la demanda total histórica de tuna industrializada substituyendo el valor apropiado por t, para el año 2007 la demanda de jugo de tuna sería 7.971 TM.

TABLA No. 7
ECUADOR: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA DE JUGO DE TUNA
(En TM)

AÑOS	DEMANDA FUTURA
2007	7.971

FUENTE: Anexo No 1
ELABORACIÓN: Las Autoras

³ "Estadística aplicada a los Negocios y a la Economía" de Webster, tercera edición, capítulo 13, pág. 424

2.6 COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA

La tuna, fruta del Nopal, tiene forma ovalada y su sabor ha sido comparado al de la sandía. La cáscara es dura y está cubierta de espinas. Sus semillas se comen a pesar de ser duras. La tuna ha sido un cultivo artesanal, con superficies pequeñas de 300, 500 o 1000 metros cuadrados. El creciente mercado interno de la última década ha impulsado siembras de mayores extensiones e inclusive las posibilidades de exportación de tuna como fruta y la cochinilla que se produce en su planta.

El cultivo de tuna se desarrolla en zonas secas y áridas de la Costa y del Callejón Interandino: Península de Santa Elena, Machalilla, Puerto Cayo, Manta, Portoviejo, Arenillas, Loja, Valle del Chota, Guayllabamba.

Revisando el último censo agropecuario elaborado en el año 2001, dentro del grupo de cultivos permanentes y transitorios, no existe información estadística de cultivo de la tuna; por lo cual se tuvo que recurrir a un estudio realizado por el IICA y el Ministerio de Agricultura y Ganadería para poder auscultar las extensiones de cultivos de tuna que existe en el Ecuador, mucho de los cuales no exceden ni a 30 hectáreas pero que en su totalidad para el caso del año 2000 se llegó a cuantificar cerca de 10.418 ha., sin embargo estos han ido decayendo por problemas macroeconómicos del Ecuador como el feriado bancario y posterior cierre de los bancos más

importante del país, mucho de los cuales tenían abierto líneas de créditos para agricultores dedicados a los sembríos no tradicionales y por supuesto las altas tasas de inflación que se dieron al incorporarse el nuevo sistema de dolarización implantado en el Ecuador.

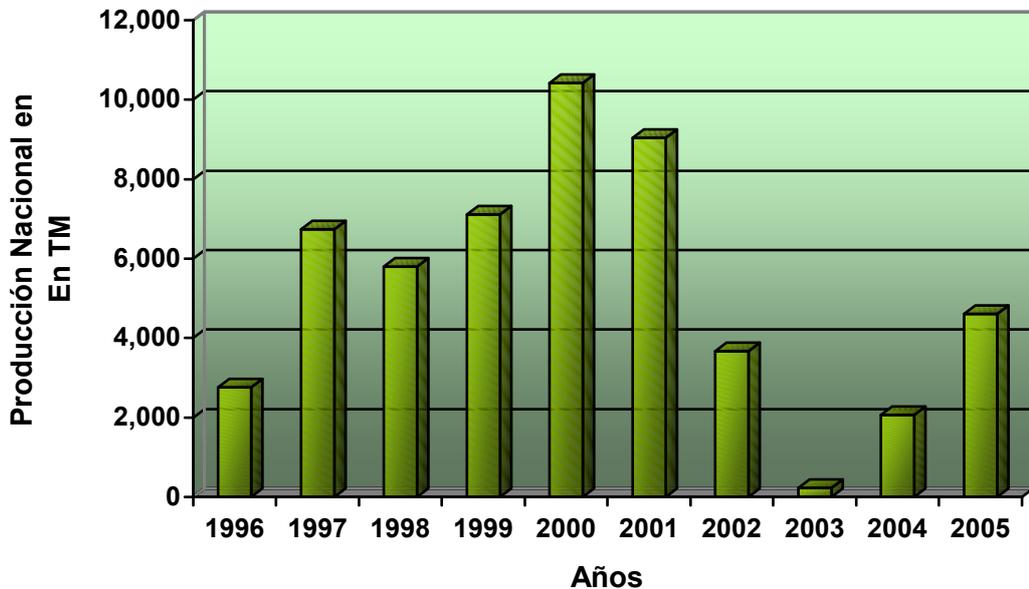
En la Tabla No. 8 se presenta el cultivo y la producción promedio de los sembríos de tuna que se han dado durante los últimos 10 años, plantaciones que en su totalidad se manejan basadas en cultivos semi-industriales con cero automatización y con un aporte poco significativo de las entidades como son la Corporación Financiera Nacional y el Banco Nacional de Fomento.

TABLA No. 8
CULTIVO Y PRODUCCIÓN DE TUNA A NIVEL SEMI INDUSTRIAL
EN EL ECUADOR

AÑOS	HECTÁREAS CULTIVADAS	PRODUCCIÓN NACIONAL TM
1996	34,4	2.758
1997	84,0	6.743
1998	72,3	5.802
1999	88,6	7.111
2000	129,8	10.418
2001	112,7	9.045
2002	45,7	3.665
2003	2,8	225
2004	25,7	2.064
2005	57,5	4.611

FUENTE: IICA y el Ministerio de Agricultura y Ganadería
ELABORACIÓN: Las Autoras

GRÁFICO No. 2
PRODUCCIÓN DE TUNA A NIVEL
SEMI INDUSTRIAL EN EL
ECUADOR



FUENTE: Tabla No. 8
ELABORACIÓN: Las Autoras

2.6.1 PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE TUNA

Para el cálculo realizado matemáticamente, se ha tomado como base los estudios de las cantidades plasmadas de las estadísticas de la producción de tuna en el país que han sido expuestas anteriormente. Habiéndose determinado la cantidad en toneladas métricas que se han producido de tuna, producto que va dirigido a las empresas del sector de frutas industrializadas con ventas hacia el mercado externo, se tomó como referencia el

comportamiento de la oferta correspondiente al periodo 1996 - 2005 (Tabla No. 8); de la cual se proyectó la oferta futura, ajustando los datos históricos a una ecuación del tipo: $\hat{Y}_t = b_0 + b_1t$, mediante el método estadístico de los mínimos cuadrados la cual se visualiza en el anexo No. 2. Los resultados de esta proyección se detalla en la Tabla No. 9

TABLA No. 9
PROYECCIÓN DE LA OFERTA FUTURA DE TUNA
(En TM)

AÑOS	PRODUCCIÓN
2007	3.051

FUENTE: ANEXO No. 2
ELABORACIÓN: Las Autoras

2.7 RELACIÓN OFERTA-DEMANDA

Para efectuar el balance oferta-demanda se han tomado en cuenta las producciones posibles (Oferta), de tuna consignada en la Tabla No. 9 y la proyección de la demanda del producto en la Tabla No. 7.

Las cantidades anotadas en el cuadro, última columna, indican que si no se orienta mayor cantidad de fruta hacia la industrialización, existirá una demanda insatisfecha que se irá incrementando a medida que la población aumenta a su dieta diaria el consumo de estos productos.

Realizando una confrontación entre la producción y la demanda futura de frutas industrializados (tuna), se llega a establecer que existirá un déficit en la manufactura de estos productos en las magnitudes que señalan la Tabla No. 10.

Así para el año 2007, el déficit estimado será de 4.920 TM de tuna, el cual mantendrá un equilibrio en su aumento, debido a la variación que ha tenido la producción en los últimos años, con lo que el modelo matemático para la oferta y demanda futura dictamina que existirá un crecimiento en la demanda insatisfecha, lo que significa que durante el periodo de vida útil crecerá a una tasa promedio del 2.7%.

TABLA No. 10
BALANCE OFERTA - DEMANDA DE TUNA
(En TM)

AÑOS	DEMANDA	OFERTA	DÉFICIT
2007	7.971	3.051	4.920

FUENTE: Tablas No. 7 y 9
ELABORACIÓN: Las Autoras

2.8 PRECIOS

La comercialización de jugos de frutas no tradicionales (como el caso de la tuna industrializada) se realiza por los métodos acostumbrados, sin un ordenamiento o atención a las regulaciones. Estas irregularidades se reflejan en la participación de por lo menos 3 ó 5 intermediarios imponiendo condiciones y manejando precios en las transacciones de todo el proceso. Los efectos de esta intermediación comercial se pueden sintetizar como sigue:

- ❖ Dependencia del productor ante el comercio
- ❖ Bajos precios para el productor agrícola y en consecuencia generan pocas utilidades en el proceso productivo.

- ❖ Las formas empleadas para el transporte de la fruta atenta contra las normas básicas de higiene y por lo tanto la salud de los consumidores, así como contra la calidad, duración y buena presentación del jugo de tuna.

En el mercado existe una gran variedad de productos envasados, pertenecientes al sector de frutas industrializadas de diferentes marcas, estos productos finales están en constante competencia y esto origina una pugna de precios de la que, en definitiva, se beneficia el consumidor.

A continuación se detallan los precios de venta al público en mercados (tiendas) y comisariatos:

ESTRUCTURA DE PRECIOS DEL AÑO 2006
(En dólares)

Néctar	Precio	Peso	Marca	Nacionalidad	Elaborado y Distribuido por	
uva, fresa	0,32	200 ml	Del Valle	brasileña	Industria Brasileña	Otelo/ Gyquil_ Ecuador
naranja,uva, tomate	1,15	1 litro				
mango	0,39	200 ml	Alpina	colombiana	Alpina Productos Alimenticios S.A	Alpiecuador
naranja	0,34	200ml	Nutrijugos	ecuatoriana	Productos Lacteos San Antonio	Cuenca _ Ecuador
naranja, mango	0,93	1 litro				
pera, naranja, tomate árbol	0,4	200ml	Nestle	ecuatoriana	Ecuajugos S.A	Cayambe_ Ecuador
pera, naranja, maracuya, mango	1,32	1 litro				
mango, banacuya	0,24	8.33 onz	Borja	ecuatoriana	Industria Borja Inborja S.A	Oro_ Ecuador
mango	1	1 litro				
naranja	0,38	200ml	Rey Néctar	ecuatoriana	Agricola Ganaderas Rey Sahiwal A.G.R.S.A	Pichincha_ Ecuador
naranja	1,09	1 litro				
naranja	0,38	200ml	Watt`s	chilena	Watt`s Alimentos S.A.Santiago. Ress S.S.A	Alimec
naranja	1,29	1 litro				
manzana, mango	0,97	1 litro	Facundo	ecuatoriana	Enlatados Lacteos San Antonio Cuenca Ecuador	Ecuavegetal Babahoyo_ Ecuador
toronja	1,24	540 cm3	Guayas	ecuatoriana	Industrias Conserveras Guayas	Guayaquil_ Ecuador

FUENTE: Observación directa, Comisariatos y mercados
ELABORACIÓN: Las Autoras

2.9 POSIBILIDADES DEL PROYECTO

La industrialización de la tuna tiene grandes posibilidades para su implantación dentro el país, ya que constituye directamente con la nutrición de la población ecuatoriana, brindándole nutritivos con alto contenido proteico a precios que abarquen a la ciudadanía de ingresos medios en adelante, de la cual se encuentra en la mayoría en el país, este tipo de proyectos están motivados por diversos organismos públicos y privados, preocupados por el bajo índice nutricional, al cual dentro de este estudio se ha establecido que para el año de 2007 se proyectaría que exista un consumo per cápita de tuna industrializada sea esta en jugo o néctares que bordearía los 1.8 kg/año, existiendo una demanda insatisfecha de 4.920 TM de la fruta en estudio.

2.10 ANÁLISIS DE FODA

En los puntos a continuación se presentan los resultados validados de la matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para el cultivo industrial de la tuna, constituida como una empresa agroindustrial.

FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA: FORTALEZAS Y DEBILIDADES

FORTALEZAS

- Productos de buena calidad aceptados en el mercado interno e internacional.
- Tecnología apropiada para el desarrollo de nuevos productos.
- Se dispone de experiencia y conocimiento por parte de los técnicos y empresarios del sector.
- Bajos costos de producción en relación a otros países.
- Precios competitivos.
- El impacto ambiental que genera la actividad es moderado.

DEBILIDADES

- Competencia importante en el mercado interno de otras frutas no tradicionales.
- Incremento de competidores internacionales.
- Epidemias o situaciones climáticas desfavorables en el sector agrícola, proveedor de materia prima.

FACTORES EXTERNOS DE LA EMPRESA: OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

OPORTUNIDADES

- Posibilidad de captar nuevos mercados debido a la apertura comercial.
- Posibilidad de reconvertir áreas agrícolas destinándolas a otros productos exportables y condiciones climáticas favorables.
- Buenas perspectivas para desarrollar actividades agroindustriales.
- Se promueve en el país la diversificación de productos no tradicionales.
- El fomento de actividades productivas genera empleo y riqueza en otras actividades relacionadas.
- Demanda permanente de jugos y conservas (mermeladas y jaleas) en el mercado mundial.
- Demanda potencial de consumidores desde los niveles medios hasta altos ingresos.
- La participación del sector dentro del PIB es aún marginal, aunque existe una tendencia creciente de las exportaciones no tradicionales del país.

AMENAZAS

- Insuficiente provisión de materia prima que limita las oportunidades de ampliar la producción.
- Mercado local reducido y de bajo crecimiento.
- Bajos y desiguales niveles de productividad en empresas medianas y pequeñas, debido a la maquinaria reconstruida o antigua.
- Baja productividad de la mano de obra del sector.
- Alta rotación de mano de obra.
- Los bajos volúmenes de producción no permiten acceder al mercado de transformación de frutas.
- Débil organización empresarial.
- Escasa promoción en el mercado interno y ausencia de una estrategia coordinada de comercialización que permita promover el producto en los mercados tanto nacionales como internacionales.

CAPITULO III

EL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

3.1. TAMAÑO DE LA PLANTA

Al referirse al tamaño que tendrá el proyecto es considerar su capacidad de producción en un período de tiempo de funcionamiento que se considera normal para su tipo, en el que su determinación responde a un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables, a saber: demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa que se crearía con el proyecto, entre otras. Sin embargo, para este estudio se está estableciendo que el factor condicionante más importante para el tamaño es la cantidad en porcentaje de la demanda insatisfecha proyectada.

La estructura intermedia del proyecto de inversión muestra uno de los aspectos relevantes en la determinación del estudio técnico, como es el tamaño de planta, el cual forma parte del bosquejo de la implementación de la empresa, siendo este tamaño teórico, ya que está definido en base al déficit total proyectado en el balance oferta - demanda de la investigación de mercado.

3.1.1 CAPACIDAD Y TAMAÑO DEL PROYECTO

Refiriéndose al estudio de mercado, específicamente en lo concerniente a la demanda del producto que quedaría insatisfecha durante el período de vida útil 2007 – 2016, en cantidades que fluctúan entre 4.920 TM de tuna, creciendo a una tasa del 2.7% hasta alcanzar 6.287 TM del producto, se seleccionó el tamaño de planta para el presente proyecto, dando por resultado un tamaño óptimo teórico de 5.189 TM/año del producto, de acuerdo al cálculo siguiente:

$$\frac{1}{R^n} = 1 - 2 \left[\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right] \left[\frac{R - 1}{R + 2} \right]^{(N - n)} *$$

* Fórmula tomada de la División de Adiestramiento del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y elaborada en el capítulo que relaciona a Tamaño y Localización de Plantas por Emilio Pfister.

Donde:

R= desarrollo porcentual de la demanda

α = coeficiente de costo de capital o de escala

i = tasa de crecimiento de la demanda

N= vida útil del proyecto

n= tiempo óptimo

$$R = 1 + i$$

La tasa de crecimiento se determinará promediando el crecimiento anual de la demanda de este tipo de productos en el país, la cual bordea para este caso un crecimiento del 2.7% anual.

El coeficiente de costo de capital lo asumiremos para nuestro tipo de industria como

$$\alpha = 0,8^{\diamond}$$

La planta a instalarse tendría una vida útil de 10 años

[♦] El coeficiente alfa varia dependiendo la clase de industria, y dependiente de su automatización, pero siempre es menor que 1, para el caso de proyecto de tuna se utiliza como constante 0,8.

$$\frac{1}{(1.027)^n} = 1 - 2 \times \frac{(0.2)}{(0.8)} \times \frac{(0.027)}{(2.027)} (10 - n)$$

$$\frac{1}{(1.027)^n} = 1 - (0.5) \times (0.01332) (10 - n)$$

$$\frac{1}{(1.027)^n} = 1 - (0.00666) (10 - n)$$

$$\frac{1}{(1.027)^n} = 1 - (0.0666 - 0.00666n)$$

$$\frac{1}{(1.027)^n} = 0.9334 + 0.00666n$$

Reemplazando valores de 1 a 10 se obtiene a los años óptimos

DETERMINACIÓN DEL AÑO OPTIMO TEÓRICO

N	$\frac{1}{(1.027)^n}$	$0.9334 + 0.00666n$
1	0,974	0,940
2	0,948	0,947
3	0,923	0,953
4	0,899	0,960
5	0,875	0,967
6	0,852	0,973
7	0,830	0,980
8	0,808	0,987
9	0,787	0,993
10	0,766	1,000

Efectuando la igualdad de la ecuación indicada anteriormente, se llegó a establecer el año óptimo, el cual determinó un n igual a 2 que pasaría a ser el año optimo de planta para la fórmula establecida a continuación:

$$\text{TAMAÑO ÓPTIMO} = DA (1 + I)^n$$

$$\text{TAMAÑO ÓPTIMO} = 4.920 \text{ TM } (1 + 0.027)^2$$

$$\text{TAMAÑO ÓPTIMO} = 5.189 \text{ TM}$$

3.1.2 CAPACIDAD INSTALADA, UTILIZADA Y PROGRAMA DE DISTRIBUCIÓN.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Los cálculos arrojan un tamaño óptimo teórico de 5.189 TM de tuna industrializada. Sin embargo no necesariamente es posible alcanzar este tamaño por diversos factores y tomando en consideración la demanda futura de tuna y su potencial aceptación como nuevo producto considerada en este estudio, el tamaño de la planta ha sido fijado con una capacidad máxima de producción a instalarse de 140 TM de tuna al año trabajando 8 horas diarias durante los 250 días , lo cual representa alrededor del 2.84% del tamaño optimo de planta.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DEL PROYECTO DE TUNA

AÑOS	REND/ HC	HECTAREAS	TM
2007	40	3,5	140
2008	60	4	240
2009	80	5	400
2010	85	6	510
2011	90	8	720

FUENTE: Guía Técnica de Cultivo CORPEI

3.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA, SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

La plantación se encuentra ubicada en el sector del cantón Pueblo Viejo Provincia de Los Ríos, (carretera Babahoyo - Quevedo) a una altura de 300 metros aproximadamente, zona en la que se instalará la planta con una explotación de hasta 8 Ha.

Pueblo viejo es el 4to. cantón de la Provincia de Los Ríos ubicado en una zona Sub-tropical cubierta de exuberante vegetación., situado al Noreste de la provincia, a 650 m.s.n.m.

La zona además posee los principales servicios necesarios para desarrollar la industria y la disponibilidad de la mano de obra necesaria a precios adecuados, cabe anotar también los siguientes factores:

- Regulares propiedades de distribución con respecto a la vegetación libre de cerros.
- Facilidad de transportación para su abastecimiento y comercialización.
- Obras de infraestructura (comunicaciones, servicios, hospitales, centros educativos, etc.).

SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

Hidrográficamente el área escogida cuenta con diversidad de ríos, esteros y riachuelos, que facilitan el desarrollo del sistema de riego. El clima sub-tropical que oscila entre los 15oC a 30oC, la convierten en una zona cálida húmeda.

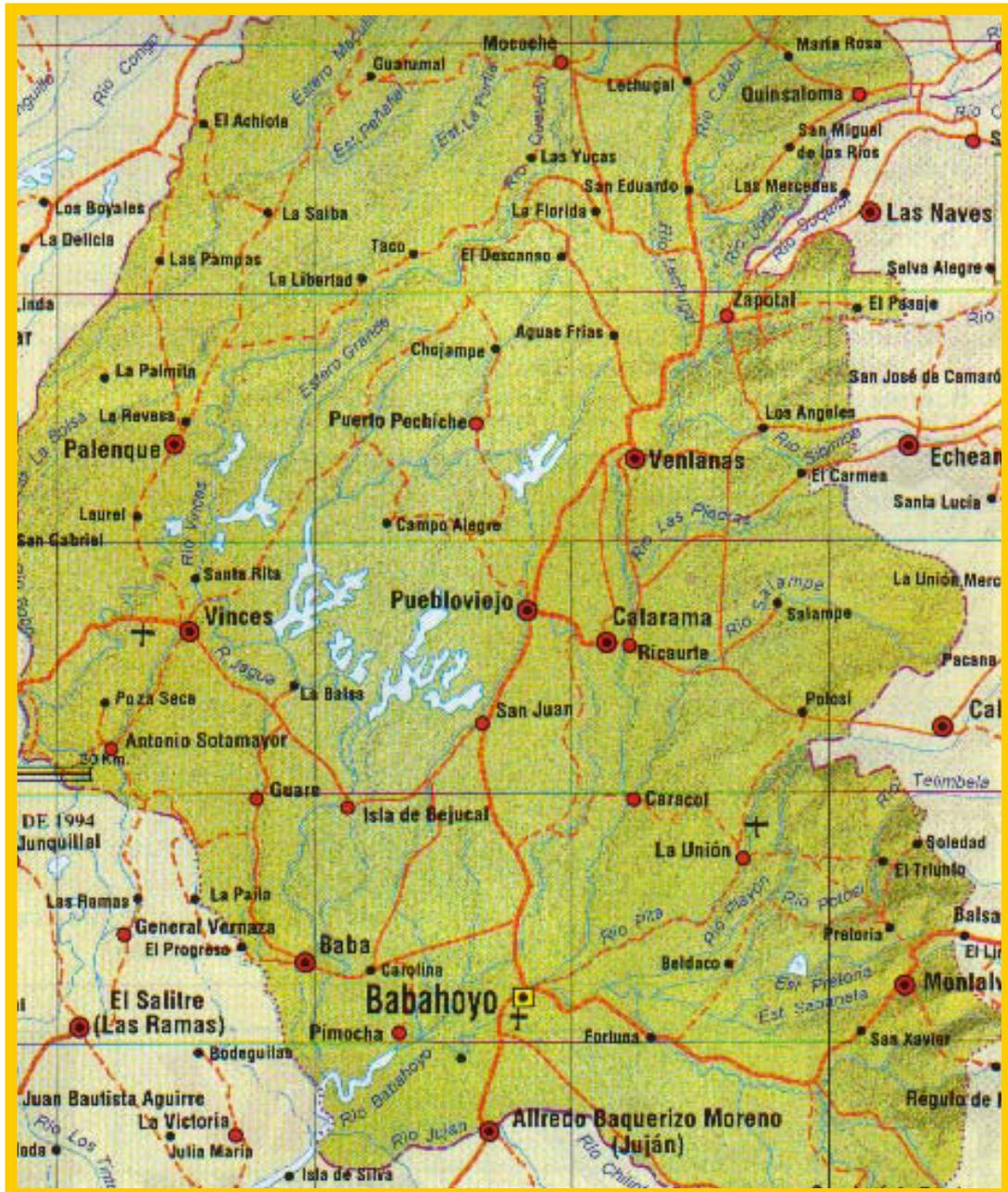
El suelo agrícola del predio en su mayoría es franco limoso, seguido de franco arcilloso de textura regular. No se observa el daño que causa la erosión en otras regiones, por la existencia de vegetación (Arbustos y rastreras) que tiene cubierta la superficie de la mayor parte de los suelos.

Estos suelos de acuerdo al análisis de laboratorio que se realizaron, poseen condiciones ideales para varios tipos de cultivos ya que el PH es tolerante y se encuentra entre las variaciones de 5.5 y 7.5, los cuales han demostrado ser suelos aptos para la explotación de la siembra de la tuna, en estos suelos es totalmente factible sembrarlo, elegidos como ideales los tipos de esta fruta, además se puede resaltar que en la zona existe tuna explotada en forma rudimentaria que solo dan de 3 a 3.5 toneladas métricas por hectárea.

Es por estas razones que se ha elegido el sector antes especificado al ser poseedor de todas las características necesarias para el desarrollo del

presente proyecto, basado en los estudios técnicos, que se han realizado a la zona propuesta, y al potencial económico y financiero de la misma.

PLANO DE LOCALIZACIÓN



3.2.1 FACTORES CONSIDERADOS PARA LA UBICACIÓN DE LA PLANTA.

Según los estudios previos y para tomar la decisión de donde va a funcionar el proyecto, se ha tomado en cuenta los siguientes factores para la elección de su ubicación:

- La cercanía o lejanía al mercado.
- La cercanía o lejanía de los principales proveedores y de la localización de la materia prima (tuna).
- Los medios de transporte disponibles.
- Disponibilidad de los servicios básicos.
- Perecibilidad del producto.

Dentro del análisis que se hizo a cada uno de estos factores se llega a la conclusión que la plantación debería estar ubicada en el sector de Pueblo Viejo, porque:

1.- El predio se encuentra aproximadamente a 140 km. de la ciudad de Guayaquil, y a 45 km. de la ciudad de Babahoyo siendo esto el mercado potencial.

2.- Cercano al predio existen varios hacendados que tienen una buena producción de tuna y se estaría en la capacidad de comprar la producción de semillas, instalando un centro de acopio.

3.- El costo de transporte de la materia prima que sería los insumos es relativamente bajo; porque, los centros donde se pueden comprar se encuentran relativamente a una distancia corta.

4.- Se incurriría en un costo de transporte que sería el costo de la distribución del producto que está dentro del precio de venta y representativamente es bajo.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SELECCIÓN DEL TERRENO ASIGNADO A LAS PLANTACIONES DE TUNA.

Suministro de mano de obra en la periferia donde se instalará el proyecto.

~ Suministros para las labores de cultivo.

~ Idoneidad del suministro, mediante trabajo de formación o entrenamiento, para el tipo de trabajo pretendido (sembríos de plantaciones de tuna).

- ~ Dependencia del tipo de mano de obra disponible, y aptitud para el trabajo en plantaciones agrícolas, adiestramiento y promoción.
- ~ Mercado.
- ~ Zona de mercado que ha de servir a la empresa.
- ~ Concentración del mercado y estabilidad de la demanda.
- ~ Efectos del terreno sobre el número de hectáreas a sembrarse.
- ~ Carreteras en buenas condiciones que facilitarían una distribución más ágil a los puntos de destino
- ~ Medios de transporte apropiado y disponible para las zonas del mercado.
- ~ Competencia en el mercado y situación relativa de las plantaciones de otros tipos de frutas.

Servicios de las plantaciones.

- ~ Idoneidad del suministro de electricidad, agua, combustible, etc., para el tamaño actual y el futuro de la planta.

- ~ Disponibilidad de servicios exteriores a la planta: sistema de eliminación de desechos, piezas de reparación y sustitución, protección contra incendios, etc.
- ~ Atractivos de la región (culturales, climáticos, etc.).

Condiciones climáticas.

- ~ Costo de construcción para resistir los fenómenos de la naturaleza: terremotos, vientos, etc.
- ~ Costo de acondicionamiento de aire, ya sea para la comodidad del personal administrativo o para el control del proceso.
- ~ Probabilidad de interrupciones en el trabajo o interrupciones en el suministro de materias primas debidas al tiempo.

CAPÍTULO IV

ESTUDIO TÉCNICO

4.1 INGENIERÍA DEL PRODUCTO

Habiendo analizado las características generales del cultivo de la tuna en el numeral 1.1; es necesario determinar los parámetros aplicados a esta fruta en post-cosecha. La actividad metabólica de las tunas en post-cosecha se considera baja por tratarse de frutos no-climatéricos. Sin embargo, también sufren deterioro causado principalmente por los daños, lesiones, infecciones patológicas ocasionadas durante su corte y manejo post-cosecha y las fisiopatías o enfermedades fisiológicas (daños por frío) causadas por la frigoconservación cuando las bajas temperaturas y los tiempos de exposición rebasan los límites biológicos de cada especie y variedad.

En el deterioro de las tunas también intervienen factores biológicos y ambientales que interactúan provocando efectos indeseables, que en ocasiones acaban rápidamente con la calidad del producto, por lo que a estos frutos se les considera altamente perecederos en su estado de madurez. La tuna al momento de la cosecha es determinante por el manejo comercial que se le vaya a dar y por la calidad de fruta que se desee obtener. Dependiendo de la variedad de que se trate, para determinar. Para determinar con cierta precisión el punto óptimo de corte se sugiere al recolector guiarse por dos o más índices los cuales mencionamos a continuación:

- a) tamaño y llenado del fruto,
- b) cambios externos de color,
- c) caída de los ahuates,
- d) firmeza del fruto,
- e) aplanamiento de la cavidad floral,
- f) peso específico del fruto, y
- g) contenido de sólidos solubles totales del jugo.

Conviene recordar que la tuna, siendo una fruta no-climatérico, ya no presenta cambios importantes en su contenido de azúcares en post-cosecha y

que si la cosecha se efectuara antes de su momento óptimo, el dulzor final del fruto así cosechado nunca sería tan alto como su potencial genético lo determina, por lo que de preferencia, los frutos deberán cosecharse cuando hayan terminado su crecimiento y hayan acumulado suficientes azúcares

La recolección del fruto en el campo en general se realiza de manera correcta, en recipientes de plástico, en buenas condiciones que luego son vaciados en otros recipientes (de plástico o madera de mayor capacidad) para transportar la fruta a la empacadora.

4.1.1 DISEÑO DEL PRODUCTO, NORMAS, CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

Las características y especificaciones concernientes a la empaquetadura de la tuna para poder ser comercializada, tanto en el mercado interno, así como también para la exportación, forma parte de un diseño del producto que empieza desde las empacadoras, las mismas que cuentan con un área específica para la *recepción de la fruta* y en su mayoría la descarga es semimecanizada con la ayuda de patines hidráulicos

Al momento de recepción de la materia prima (fruta) es necesaria la *inspección visual* para así determinar con facilidad las frutas que no

cumplen con sus estándares de calidad y por ende rechazar los lotes que presentaren anomalías.

La limpieza la cual se refiere a la eliminación de los gloquidios, acabado o pulido individualizado del fruto es recomendable hacerlo en áreas acondicionadas; y los trabajadores deben estar protegidos para ello. Además se debe considerar que éste es un aspecto muy importante para su aceptación en los exigentes mercados.

La clasificación es de acuerdo a la forma del fruto periforme, cilíndrico y esférico. De acuerdo a su calidad: Extra primera, segunda, en cada una de ellas de acuerdo a su longitud y diámetro

El empaque del producto se realiza en cajas de cartón con una capacidad de 25 kg, el mismo que presenta las siguientes ventajas respecto al de madera: paredes interiores más lisas, de manera que los daños que sufre el fruto son menores y es menos necesario el revestimiento de su interior con papel. Tanto el peso como el tamaño de la caja de cartón es menor por volumen del producto manejado, con lo que se ahorra en fletes y gastos de almacenamiento; además de que sobre el cartón se puede imprimir información sobre el origen, cantidad, tamaño, calidad o marca del producto y diseños llamativos que aumentan el atractivo para promover la compra del

producto. Los inconvenientes de este envase son su alto precio, menor resistencia mecánica y su imposibilidad de recircularse.

EXIGENCIAS DEL CULTIVO

Agroecológicas

- ❖ Clima: Cálido y sub cálido
- ❖ Temperatura: 16 – 25°C
- ❖ Pluviosidad: 200 – 500 mm
- ❖ Altitud: 0 – 2000 m.s.n.m.
- ❖ Formación ecológica: Matorral desértico tropical (Md-T), monte espinoso tropical (me-T), bosque espinoso pre montano (be.PM), estepa espinosa montano bajo (ee-MB).

Requerimientos edáficos

- ❖ Textura: Arenosos, pedregosos, de fácil drenaje, poco profundos, calizos.
- ❖ Acidez: 6.8 – 8.2
- ❖ Tipo de suelo: Ligeros, sueltos.

4.1.2 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS: MATERIALES Y HUMANOS

Los insumos necesarios que se requerirán para la industrialización de los néctares o jugos son:

PENCAS ENRAIZADAS

Las semillas pueden ser adquiridas a través de importaciones de las mismas, con la salvedad de que pueden ser variedades que no se adapten a las características del suelo ecuatoriano, por lo cual se ha tomado como decisión de adquirir las pencas enraizadas a productores nacionales que ya se encuentran con importantes cultivos en el país y que por supuestos también tienen pencas de inicio para su comercialización.

A la fecha de realizado este proyecto se han concretado acuerdos verbales con distintos cosechadores de tuna situados en zonas secas y áridas de la Costa y del Callejón Interandino: Península de Santa Elena, Provincia de Los Ríos, Machalilla, Puerto Cayo, Manta, Portoviejo, Arenillas, Loja, Valle del Chota, Guayllabamba.

HUMANOS

En lo referente a insumos humanos, la provincia de Los Ríos y el sector de Pueblo Viejo, es una de las que mayormente presenta disponibilidad de recursos humanos, además de ser una zona altamente agrícola, ya que

presenta el mayor porcentaje de desempleo en el país. Además en el momento de la implantación de este proyecto se dará asesoramiento a los distintos dueños de tierra, sobre el sembrío, recolección y transporte de la fruta en el campo; aquellos que laboran dentro de la empresa, tendrán asesoramiento sobre el escogitamiento, cultivo y desespinado de la fruta.

4.1.3 BALANCE DE MATERIAS PRIMAS

Para la elaboración del balance de materias primas que se utilizará para el primer año de puesta en marcha de la fase de cultivo, hay que tomar en consideración el primer requerimiento, que en este caso es el hectareaje que se piensa cultivar al inicio de las tareas, es decir 3.5 hectáreas, para lo cual hay que tomar en consideración los elementos de siembra que se presentan a continuación:

SIEMBRA

- ❖ Material de siembra: Pencas enraizadas, vigorosas, libres de enfermedades
- ❖ Distancia de siembra: 2.5 x 3; 3 x3 m
- ❖ Densidad de plantas: 1.333; 1.100 plantas
- ❖ Época de plantación: Con riego, todo el año.

Para el caso de las materias primas utilizadas para el mantenimiento del cultivo, tales como fertilizantes, herbicidas y demás, las cantidades se presentan en la Tabla No. 11.

TABLA No. 11
BALANCE DE MATERIA PRIMA

DENOMINACION	No. de Hectáreas	No. de ciclos de sembríos/ año*	CANTIDAD
Pencas enraizadas	3,5	1	3.300,0
Fertilizantes (qq)	3,5	1	0,2
Herbicidas (Lts)	3,5	1	6,0
Fungicidas (kilos)	3,5	1	3,2
Insecticidas Lts)	3,5	1	6,5

* El número de sembríos para el inicio del cultivo será de 1 en el primer año, hasta obtener la primera cosecha, de ahí en adelante a partir del 2do y 3er. año se puede tomar la decisión técnica de desarrollar 2 cultivos por año, tomando en cuenta de que el proceso de cría de la planta está entre 5 y 6 meses.

ELABORACIÓN: Las Autoras

4.2 PRODUCCIÓN

Una planta adulta produce un promedio de 200 frutos/año, infiriéndose que en 1 ha bien manejada, con una densidad de 1.000 plantas/ha, puede brindar una producción de 300.000 frutos/ha, a los 2 a 3 años de edad.

La madurez de los frutos se inicia a los 4 a 5 meses de la brotación o floración. Se caracteriza por el cambio de coloración de la pulpa, madurando

ésta antes que la cáscara. La época de cosecha ocurre entre los meses de enero y abril. Se observa capacidad para regenerarse naturalmente, aunque dicha propiedad no permite un manejo de la especie para formar áreas importantes de aprovechamiento.

4.2.1 CONDICIONES DEL HÁBITAT NATURAL Y DE LAS LOCALIDADES DONDE LA ESPECIE HA SIDO CULTIVADA EXITOSAMENTE

Variables climáticas: Se desarrolla bien con temperaturas entre 12 a 34°C, con un rango óptimo de 11 a 23°C y con una precipitación promedio entre 400 a 800 mm.

Variables edáficas: Se desarrolla en suelos sueltos, arenosos calcáreos en tierras marginales y poco fértiles, superficiales, pedregosos, caracterizándole una amplia tolerancia edáfica; sin embargo, los suelos altamente arcillosos y húmedos no son convenientes para su cultivo.

Variables topográficas: Crece desde el nivel del mar hasta los 3.000 msnm. Su mejor desarrollo lo alcanza entre los 1.700 a 2.500 msnm.

Las posibilidades de cultivo de tuna en el país son muy promisorias debido a la existencia de grandes extensiones de tierras aptas, la

disponibilidad de una gran diversidad genética y a razones favorables de mercado como es la contra-estación respecto al mercado internacional.

Sin embargo, el cultivo de tuna está poco desarrollado, en general no se implementan técnicas de manejo y la productividad obtenida es muy baja (5-8 ton /ha) comparada con la potencialmente posible (15-45 toneladas /ha).

Desgraciadamente no se encontraron estudios hechos en el país donde se detallan los parámetros de calidad más importantes del fruto en relación a cuidados culturales específicos. Por esto se expone algunas consideraciones locales generales que pueden servir de base para la toma de decisiones en el manejo, seguida de una propuesta de fomento de este cultivo.

Ventajas del cultivo

- ❖ Bajo costo de implantación.
- ❖ Pocos cuidados culturales.
- ❖ Alto rendimiento: Se pueden obtener entre 10-45 toneladas por ha.
- ❖ Producto valorado: Alcanza mejores precios que otros frutos convencionales.

- ❖ Gran demanda de los mercados: En los mercados locales la producción se concentra sólo en tres meses debido a la falta de manejo. Las producciones actuales no alcanzan a satisfacer la demanda del mercado interno y la época normal de cosecha ocurre en contra-estación respecto al mercado Internacional.
- ❖ Genera puestos de trabajo: tanto las labores culturales como las actividades de cosecha y pos-cosecha deben efectuarse en forma manual.
- ❖ Permite la diversificación productiva: Se complementa con otros sistemas productivos como ganadería, apicultura, etc.
- ❖ Alternativas sencillas para dar Valor Agregado: Posibilita la producción de una gran variedad de derivados del fruto con muy poco requerimiento tecnológico.

4.2.2 SILVICULTURA Y MANEJO

La propagación de la tuna se puede hacer por semilla, la que tiene un alto poder germinativo, pero su desarrollo es muy lento y alta variabilidad, por lo cual, generalmente se utiliza la reproducción asexual mediante pencas o cladodios.

Si las condiciones para la siembra no son las mejores o existe poca disponibilidad de pencas, se puede tener un vivero en el cual se propaga los cladodios o parte de cladodios en bolsas o camas almacigueras y cuando tengan aproximadamente entre nueve a doce meses, se procede a la plantación en terreno definitivo.

Para la selección de las pencas, se escogen las más vigorosas, sanas, libres de plagas y enfermedades y, de ser factible, aquellas plantas que hayan mostrado buena producción de fruto y cladodios, mayores de 18 meses y con un promedio de 25 cm.

Las pencas extraídas son secadas a la sombra durante 10 a 15 días, volteándolas cada 4 días para obtener un secado uniforme. El sistema de plantación se selecciona de acuerdo a la topografía del terreno, siendo recomendable el sistema de tresbolillo, y con surcos a curvas de nivel en terrenos de laderas con el fin de mantener y conservar el suelo y el agua.

El distanciamiento varía según la fertilidad del suelo, disponibilidad de agua, tamaño y hábito de crecimiento de la variedad seleccionada y objetivo de la plantación. En terrenos de secano, el distanciamiento entre plantas varía entre 2,5 y 3 m, y entre surcos es de 3 y 4 m. Bajo condiciones de riego el distanciamiento entre plantas varía entre 2- 2,5 y 3 m, y 3 m entre surcos.

Los hoyos utilizados presentan las dimensiones siguientes: 40 x 40 x 40 cm y el enterrado de la penca no debe exceder las 2/3 partes de su longitud cuando es de una sola penca, y de 3/4 de la primera penca cuando se planta dos pencas unidas, debiendo tener una inclinación aproximada de 45°. Después se procede a apisonar el terreno del hoyo para evitar la formación de bolsas de aire y problemas fitosanitarios posteriores. Normalmente, la emisión de raíces comienza a los 8 días.

Las podas de formación son las más convenientes, porque facilita las labores culturales y la cosecha de los frutos. De preferencia, las pencas están dispuestas en un plano, para lo cual se aplica la poda en palmeta, eliminando las pencas que salen del plano de distribución elegido.

La selección de pencas se debe realizar después del rebrote, es decir bastante jóvenes, para evitar el debilitamiento de la planta. Siempre es bueno eliminar las pencas que crecen hacia abajo o hacia el centro en condiciones de sombra porque estas pencas no suelen producir frutos por efecto de sombra.

Las podas de producción son practicadas cuando brotan un número excesivo de pencas, lo que ocurre en los meses de agosto-septiembre, siendo recomendable eliminar algunas de ellas, para mantener en equilibrio de la planta.

Las podas de rejuvenecimiento son necesarias para la eliminación de las pencas viejas y enfermas y para promover el brote de nuevas y sanas.

También se acostumbra realizar el denominado raleo de frutos, práctica que consiste en eliminar tempranamente los frutos más pequeños o cuando la fructificación es excesiva, pudiendo dejar 7 frutos en promedio por penca, lo que proporciona frutos de mayor tamaño, mejor calidad y mayor precio en el mercado.

Debe aplicarse en 18 a 20 riegos con frecuencia mensual en otoño e invierno y quincenales en primavera y verano. Los riegos deben ser livianos y el agua no debe tomar contacto con el cuello de la planta para evitar problemas fitosanitarios.

CAPITULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

5.1 INVERSIONES EN EL PROYECTO

Las inversiones requeridas para el proyecto se lo puede dividir en la inversión fija e inversión para el capital de operación. El capital de operación son todos los gastos que presenta el funcionamiento de la planta ya sea tanto en materiales como en mano de obra y administración durante un tiempo en que se considera que la planta aun no rinde. En este caso se estima que al cabo de seis meses la planta alcanza a cubrir sus gastos de operación. Se ha calculado que se requiere un monto de \$82.997 para cubrir los gastos de operación de la planta. Este monto equivale al 19.62% de la inversión total.

Los activos fijos son toda la infraestructura y el conjunto de máquinas y equipos con tecnología avanzada que requiere la planta para su normal operación, por lo cual se le ha considerado un mayor grado de inversión es decir \$ 335.687 que representa el 80.18%. La inversión total será entonces de \$418.684 para emprender el proyecto. (Ver Tabla No. 12)

RESUMEN DE INVERSIONES		
DESCRIPCION	VALOR (en dólares)	PARTICIPACION (%)
I.- INVERSION FIJA (Anexo A)	335.687	80,18
II.- CAPITAL DE OPERACION (Anexo B)	82.997	19,82
<u>TOTAL</u>	418.684	100,00
III.- FINANCIAMIENTO		
RECURSOS PROPIOS	278.684	66,56
PRESTAMOS	140.000	33,44
<u>TOTAL</u>	418.684	100,00

FUENTE: ANEXOS A, B
ELABORACIÓN: Las Autoras

5.1.1 INVERSIÓN FIJA

Dentro de la inversión fija se consideran cuatro importantes rubros como son: terrenos y construcciones de la planta, maquinarias y equipos, otros activos e imprevistos de la inversión fija. La inversión fija detallada en el Anexo A suma un total de \$319.702, además se ha calculado un 5% de imprevistos que representa \$15.985, lo cual concreta para la inversión fija \$335.687

Para los terrenos y construcciones de la planta necesarios en el proceso de producción de la tuna se destinará \$90.071, que representa el 26.83% de la inversión total (según se puede observar en el anexo A-1), mientras que el mayor rubro corresponde a las maquinarias y equipos cuyo valor es de \$184.801 y representan el 55.05% (ver anexo A-2). Para los otros activos fijos la cantidad de \$44.830 (según se indica en el anexo A-3).

5.1.2 CAPITAL DE OPERACIÓN

Por este concepto se ha presupuestado la cantidad de \$82.997, cuyo desglose se presenta en el Anexo B. Los materiales directos que comprenden: pencas enraizadas, fertilizantes, herbicidas, fungicidas e

insecticidas, presentan un valor de \$1.522 y están calculados para tres meses.

En lo que se refiere a mano de obra directa que es el personal que se empleara en la Fase de Cultivo y de Acondicionamiento y Empaque por el valor de \$19.558; la carga operacional que contempla la mano de obra indirecta, materiales indirectos, depreciación, servicios básicos, seguros, reparación y mantenimiento con un valor de \$17.954; los gastos de administración con \$29.252; y los gastos de ventas con \$14.710; todos estos rubros calculados para seis meses.

5.2 CALENDARIO DE INVERSIÓN

Las inversiones se deben efectuar: en los meses del año "Cero" es decir durante la puesta en marcha del proyecto, para lo cual en el primer trimestre será necesario un monto de \$178.640, valores que serán financiados con \$68.640 con recursos propios, la diferencia será asumida en base al crédito por \$110.000. En el tercer trimestre se realizaran inversiones por \$126.206 que serán financiados con \$30.000 de crédito y el resto con recursos propios. En el segundo año donde empezará a la fase de producción y elaboración de la tuna industrializada, el capital de operación de

82.997; el cual será cubierto con recursos propios; información que se presenta en la Tabla No. 13.

TABLA No. 13							
CALENDARIO DE INVERSIONES							
(Valores en dólares)							
AÑO CERO							
T R I M E S T R E S							
CONCEPTO	1	2	3	4	SUBTOTAL	1	TOTAL
TERRENOS	2.560				2.560		2.560
CONSTRUCCIONES	30.629	4.376	35.004	17.502	87.511		87.511
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	110.881		73.920		184.801		184.801
OTROS ACTIVOS	26.898		11.208	6.725	44.830		44.830
IMPREVISTO DE INV. FIJA	7.673		6.074	2.238	15.985		15.985
CAPITAL DE OPERACION						82.997	82.997
SUMAN	178.640	4.376	126.206	26.465	335.687	82.997	418.684
FINANCIAMIENTO							
RECURSOS PROPIOS	68.640	4.376	96.206	26.465	195.687	82.997	278.684
PRESTAMOS	110.000		30.000		140.000		140.000
SUMAN	178.640	4.376	126.206	26.465	335.687	82.997	418.684

FUENTE: ANEXOS A1, A2, A3, B
ELABORACIÓN: Las Autoras

5.3 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Al fin de poder apreciar tanto los desembolsos como los requerimientos de financiamiento para este proyecto, se elaboró el cronograma de inversiones que consta en la Tabla No. 13.

Observándose en el mismo los desembolsos trimestrales, desde el primero hasta el cuarto trimestre para las inversiones fijas y en el quinto trimestre los requerimientos para el capital de operaciones, momento en el cual se inicia las operaciones de la planta.

En cuanto al financiamiento de estas inversiones, se pueden apreciar en la parte inferior del mencionado cuadro que representa un monto de \$140.000 de préstamo, que servirán para satisfacer las necesidades de recurso durante el año de operación de la mencionada planta en el segundo y cuarto trimestre en cuanto a la inversión fija.

5.4 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

5.4.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

El costo total de producción para el primer año normal de operaciones de la empresa alcanza un monto de \$100.427 (según se puede observar en el Anexo D). De los cuales se puede destacar los principales rubros tales como: Materiales directos que alcanzan un total de \$6.090, según se desglosa en el Anexo D-1; luego se tiene el rubro de mano de obra directa con un monto que asciende a un total de \$39.116 (Anexo D-2); y finalmente la carga operacional con un valor de \$55.222.

Así, en todo plan de inversión interesará conocer el costo de producción por kilo del producto, puesto que, en el proyecto en mención el primer año de funcionamiento, el volumen de producción física es de 5.600 cajas de 25 kg. cosechados al año y en cuanto al costo de producción se puede observar que este equivale a un valor de \$18 y el costo unitario del producto (Anexo I) de \$36, dará al proyecto un índice de decisión en cuanto a su situación competitiva en el mercado y la posible ganancia por unidad del producto.

5.4.2 GASTOS DE PUBLICIDAD Y VENTAS

En el Anexo F se observan los gastos por ventas de este negocio. Se han repartido en dos partes; el primero será el personal del área de ventas, que totalizan \$20.820 anuales. Y el segundo serán los gastos asignados a los de publicidad y promoción con \$7.200; el 5% de imprevistos que es de \$1.401; lo cual nos da un total para el primer año de operación de \$29.421.

5.4.3 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

En lo referente a los gastos de administración, estos valores se encuentran desglosados en el Anexo E, estos incluyen los gastos del personal de ésta área, los egresos de amortización y depreciación; además gastos de oficina (papelería); e imprevistos por todos los rubros anteriores, todos estos suman un total de \$58.503.

5.4.4 GASTOS FINANCIEROS

Para poder operar dentro de la inversión de esta nueva planta habrá que recurrir a gastos financieros, cantidad que en gran porcentaje será asignada a inversión fija de la empresa, para aquello se requiere dentro de la inversión total hacer frente con un préstamo de \$140.000 para cubrir en parte la inversión fija y otra para compra de materiales. Por concepto de intereses de este préstamo, en el primer año de operación se deberá cargar \$14.122 valores que van descendiendo a medida que se amortiza el capital prestado. Cabe indicar además que el préstamo a realizarse será para un plazo de 5 años a una tasa del 10.5% (Anexo G).

5.5 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y UTILIDADES

El presupuesto de ingresos se encuentra detallado en el Anexo C. Para el primer año de producción de la tuna industrializada está establecido un total de 5.600 cajas de 25 kg. del producto con un valor de \$37.5 cada caja, los ingresos suman la cantidad de \$210.000.

En cuanto al Estado de Pérdidas y Ganancias proyectado a un horizonte de 10 años (Tabla No. 14) se presentan los ingresos por ventas, así en el primer año ascienden a \$210.000 en el cual después de restar los

costos de producción, gastos de administración y ventas, nos refleja una utilidad líquida en operación de \$21.648, restando los impuestos, queda una utilidad neta de \$4.798 y posteriormente alcanza utilidades que ascienden año a año.

TABLA No. 14
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
(Valor en dólares)

RUBRO/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTAS NETAS	210.000	371.304	638.272	839.349	1.222.172	1.260.548	1.300.129	1.340.953	1.383.059	1.426.487
COSTOS DE PRODUCCION	100.427	192.652	326.479	400.026	519.120	571.032	628.135	690.949	760.043	836.048
MARGEN BRUTO	109.573	178.652	311.793	439.323	703.052	689.516	671.994	650.005	623.016	590.439
GASTOS ADMINT.Y.VTAS	87.924	90.685	93.533	96.470	99.499	102.623	105.846	109.169	112.597	116.133
UTILIDAD OPERACIONAL	21.649	87.967	218.260	342.854	603.553	586.893	566.148	540.835	510.419	474.307
GASTOS FINANCIEROS	14.122	11.689	8.994	6.008	2.701	0	0	0	0	0
UTILIDAD LIQUIDA	7.527	76.278	209.266	336.846	600.852	586.893	566.148	540.835	510.419	474.307
UTILIDAD 15% TRABAJ.	1.129	11.442	31.390	50.527	90.128	88.034	84.922	81.125	76.563	71.146
UTILIDAD ANTES IMP.	6.397	64.836	177.876	286.319	510.724	498.859	481.226	459.710	433.856	403.161
IMP. A LA RENTA 25%	1.599	16.209	44.469	71.580	127.681	124.715	120.307	114.928	108.464	100.790
UTILIDAD NETA	4.798	48.627	133.407	214.739	383.043	374.144	360.920	344.783	325.392	302.371

ELABORACIÓN: Las Autoras

La rentabilidad del proyecto a partir del segundo año de operación es el siguiente:

<u>RENTABILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA</u>	<u>%</u>
SOBRE LA INVERSIÓN TOTAL	1.53
SOBRE VENTAS	3.05
SOBRE EL CAPITAL SOCIAL	2.30

5.6 FLUJO NETO DE CAJA

Los desembolsos de dinero neto que se van dando a través del tiempo serían programados en cuanto al proyecto y en cuanto al capital social en la primera etapa del mismo, es decir antes que entre a operar la fábrica y se empiece la producción.

En la tabla No. 16, se presenta el Flujo de caja que generaría a la empresa durante la vida útil, pudiendo observarse que a partir del primer año el saldo es positivo con la cantidad en el orden de \$11.672, para en el décimo año alcanzar un valor de \$309.982.

TABLA No. 16
FLUJO DE CAJA NETO
(DÓLARES)

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS POR VENTAS		210.000,0	371.304	638.272	839.349	1.222.172	1.260.548	1.300.129	1.340.953	1.383.059	1.426.487
COSTO DE PRODUCCIÓN		81.114	173.339	307.166	380.713	499.807	571.032	628.135	690.949	760.043	836.048
UTILIDAD BRUTA EN SERVICIOS		128.886	197.965	331.106	458.613	722.365	689.516	671.994	650.005	623.016	590.439
GASTOS DE ADMINIST. Y VENTAS		86.241	89.001	91.849	94.786	97.815	102.623	105.846	109.169	112.597	116.133
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACION		20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997
UTILIDAD NETA EN OPERACIÓN		21.648	87.967	218.260	342.854	603.553	565.896	545.152	519.839	489.422	453.310
GASTOS FINANCIEROS (Interés)		14.122	11.689	8.994	6.008	2.701		-	-	-	-
U.N. ANTES DE IMPTOS Y PART.		7.526	76.278	209.266	336.846	600.852	565.896	545.152	519.839	489.422	453.310
15% UTILIDAD EMPLEADOS		1.129	11.442	31.390	50.527	90.128	84.884	81.773	77.976	73.413	67.997
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		6.397	64.836	177.876	286.319	510.725	481.012	463.379	441.863	416.009	385.314
25% IMPUESTO A LA RENTA		1.599	16.209	44.469	71.580	127.681	120.253	115.845	110.466	104.002	96.328
UTILIDAD O PÉRDIDA NETA		4.798	48.627	133.407	214.739	383.043	360.759	347.534	331.397	312.006	288.985
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACION		20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997	20.997
PAGO DE CAPITAL		14.122	22.580	25.014	27.709	30.695	34.022				
VALOR DE DESECHO											54.344
FLUJO NETO EFECTIVO	-278.684	11.672	47.044	129.390	208.027	373.346	347.753	368.531	352.394	333.003	309.982
FLUJOS DEFLACTADOS	-278.684	11.317	44.223	117.929	183.828	319.872	288.874	296.814	275.177	252.118	227.544

ELABORACIÓN: Las Autoras

5.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

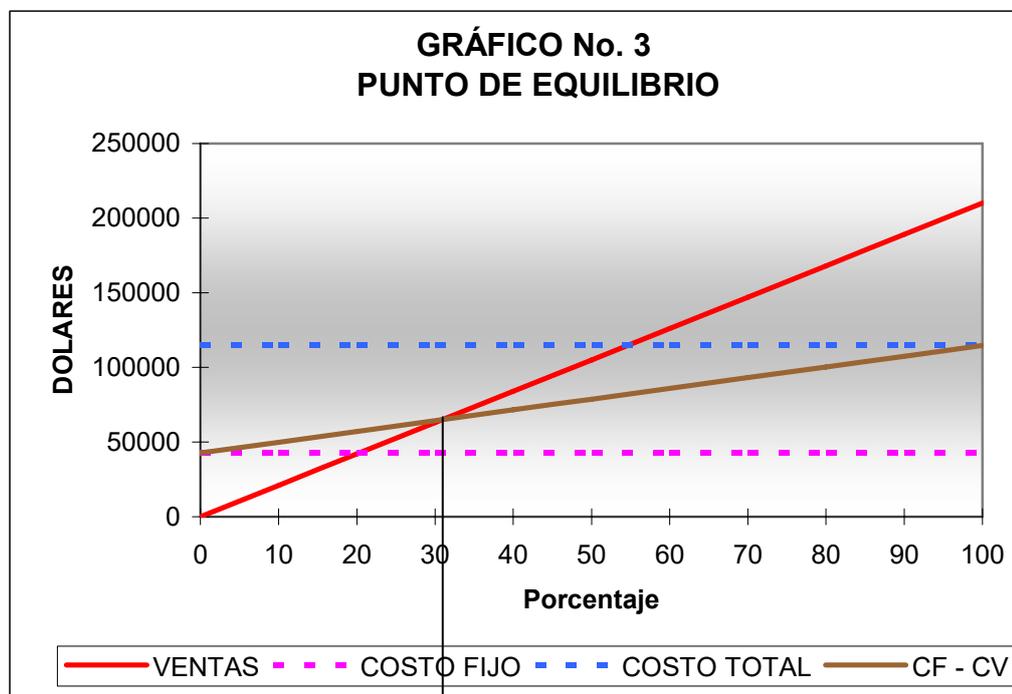
Uno de los principales indicadores económicos es el punto de equilibrio. El cálculo del punto de equilibrio, según se puede observar en el Anexo J; nos permite percibir el comportamiento de los rubros que intervienen en el análisis de los costos fijos y costos variables. Cabe indicar que el rubro de materiales directos se lo ha estimado como costo variable, reparaciones y mantenimiento como un costo fijo durante el primer año de funcionamiento de la empresa.

Así, simplificando en lo que respecta a los costos fijos durante el primer año de operaciones de la empresa suman un total de \$42.510; y los rubros de los costos variables al primer año suman un total de \$72.040 de manera que, los costos totales suman \$114.550.

Para la representación gráfica del punto de equilibrio se ha empleado tres análisis, los cuales están expresados en valores, porcentajes y unidades (cajas de 25 Kg.). Es decir \$64.708 se interpreta como el ritmo de ventas necesarias para que la operación de la empresa no tenga ni pérdidas ni ganancias. El porcentaje 30.92% indica que de las ventas totales, éste es empleado para el pago de los costos fijos y variables, y el 69.08% restante es la utilidad neta que obtiene la empresa. Mientras que la cantidad de 2.494 es el número de cajas que se deberán vender para que no existan pérdidas ni

ganancias, considerando que conforme aumentan las unidades vendidas la utilidad se incrementará.

El gráfico es muy claro y puede distinguirse a simple vista las áreas de pérdidas y ganancias en función de las ventas y observar que el área de las ganancias es mayor a las pérdidas.



P. E.: 30,92%

FUENTE: ANEXOS D1, D2, D3, E, F
ELABORACIÓN: Las Autoras

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1 RENTABILIDAD SOBRE LA INVERSIÓN TOTAL

Del estudio financiero y los resultados que arroja este proyecto, la rentabilidad sobre la inversión total determinada en el primer año de operación llegaría a 1,53% aumentando en los años siguientes para llegar al 68,39% en el cuarto año. (Ver tabla No. 14).

$$\begin{aligned} & \text{Utilidad antes del impuesto a la renta} \\ \text{R.I.T.} &= \frac{\text{-----}}{\text{Inversión Total}} \times 100\% \\ & \text{R.I.T.} = \frac{6.397}{418.684} \times 100\% \\ & \text{R.I.T.} = 1,53\% \end{aligned}$$

6.2 RENTABILIDAD SOBRE LOS RECURSOS PROPIOS

Los recursos propios aportados para poner en marcha este proyecto ascienden desde \$278.684 en su inicio. Sobre estos recursos se obtiene una rentabilidad del 2,30%, en el primer año, la misma que se incrementa de manera significativa en los años posteriores hasta alcanzar el 102,74% en el cuarto año. (Ver tabla No. 14).

$$\text{R.R.P.} = \frac{\text{Utilidad antes del impuesto a la renta}}{\text{Capital social}} \times 100\%$$

$$\text{R.R.P.} = \frac{6.397}{278.684} \times 100\%$$

$$\text{R.R.P.} = 2,30\%$$

6.3 RENTABILIDAD SOBRE LAS VENTAS

Relacionando las utilidades después del impuesto con las ventas se calculó este índice obteniendo como resultado un 3,05% para el primer año y aumentado progresivamente hasta el 34,11% en el cuarto año. (Ver Tabla No. 14).

$$\text{R.S.V.} = \frac{\text{Utilidad antes del impuesto a la renta}}{\text{Ventas Netas}} \times 100\%$$

$$\text{R.S.V.} = \frac{6.397}{210.000} \times 100\%$$

$$\text{R.S.V.} = 3,05\%$$

6.4 TASA INTERNA DE RETORNO DE LA INVERSIÓN

Este indicador financiero se ha calculado bajo la disponibilidad de los saldos de los ingresos de caja y ello implica la elección de una cierta tasa de interés, el problema de solución consiste en elegir y hacer homogéneas las series de dinero en el tiempo para efecto de comparación entre algunas tasas

de interés en los años que dura la vida del proyecto, para luego aceptar una tasa con un V.A.N. positivo y alcanzar la TIR por interpolaciones sucesivas.

La tasa interna de retorno financiera que se presentaría al momento de implementar el proyecto de tuna industrializada, traería un beneficio redituable, ya que la TIR estaría bordeando el 45.2%, razón satisfactoria, si se toma en consideración que la tasa de mercado (TMAR) es del 14.07% calculada por el método del Costo de Capital Promedio Ponderado. No queda la menor duda que sería superiormente rentable ubicar las inversiones dentro del proyecto de implementación de la empresa a instalarse, ya que el número de veces entre el TIR del proyecto y la tasa de mercado es 3.2 veces, por lo que se acepta de manera procedente las inversiones en la instalación, tal como queda demostrado en la Tabla No. 16.

6.5 PERÍODO DE LA RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El período de recuperación del capital constituye un indicador económico muy importante en la toma de decisiones para aceptar o no aceptar una inversión, debido a que mide el tiempo que se necesitará para que la inversión se pague a sí misma; es decir, para que los ingresos en caja iguallen a los desembolsos originados por dicha inversión.

Los cálculos realizados en el proyecto han determinado que la inversión se recuperará en el quinto año de operación de la planta con un porcentaje del 187,40%, tal como se puede observar en la Tabla No.17.

TABLA No 17				
PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION				
(Valor en dólares)				
AÑOS	FLUJO NETO	FLUJO NETO ACUMULADO	INVERSION GENERAL	% DE RECUPERACION
1	4798	4798	418.684	1,15
2	48627	53425,00		12,76
3	133407	186832		44,62
4	214739	401571		95,91
5	383043	784614		187,40
6	374144	1158758		
7	360920	1519678		
8	344783	1864461		
9	325392	2189853		
10	302371	2487426		

ELABORACIÓN: Las Autoras

Además este retorno de la inversión al quinto año de operación protege a los inversionistas y a la empresa de riesgos que puedan resultar en operación y favorecen su liquidez.

$$\text{Perd.Recp.Inv.} = \frac{\text{Flujo Neto Acumulado}}{\text{Inversión General}} \times 100\%$$

$$\text{Perd.Recp.Inv.} = \frac{784.614}{418.684} \times 100\%$$

$$\text{Perd.Recp.Inv.} = 187,40\%$$

6.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los resultados que se obtienen al aplicar los criterios de evaluación no miden exactamente la rentabilidad del proyecto, sino sólo la de uno de los tantos escenarios futuros posibles. Los cambios que casi con certeza se producirán en el comportamiento de las variables del entorno harán que sea prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto implementado. Por ello, la decisión de sobre la aceptación o rechazo de un proyecto debe basarse más en la comprensión del origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto de la no ocurrencia

de algún parámetro considerado en el cálculo del resultado que en el VAN positivo o negativo.

El principal problema de los modelos de riesgo para enfrentar esta situación radica en que básicamente consideran información histórica para suponer, por ejemplo, probabilidades de ocurrencia que le asignarán a los flujos de caja proyectados.

A pesar de lo señalado, los métodos que incorporan el riesgo no son malos, sino insuficientes para agregarlos por sí solos a una evaluación. Por ello surgen los modelos de sensibilización como una alternativa interesante de considerar para agregar información que posibilite decidir más adecuadamente respecto de una inversión.

Simulación de MonteCarlo: uso del Crystal Ball

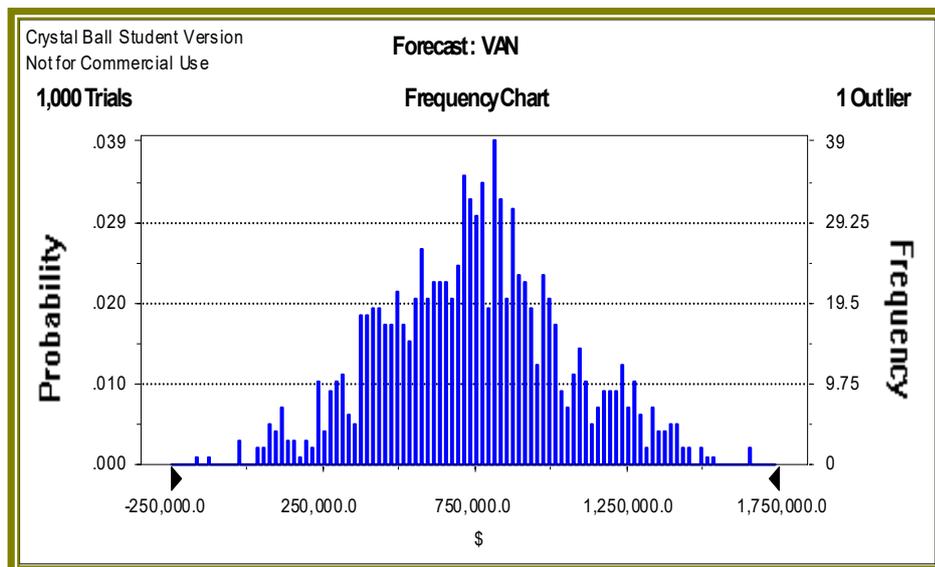
El modelo de MonteCarlo simula los resultados que puede asumir el VAN del proyecto, mediante la asignación aleatoria de un valor a cada variable pertinente del flujo de caja. La selección de valores aleatorios otorga la posibilidad de que, al aplicarlos repetidas veces a las variables relevantes, se obtengan suficientes resultados de prueba para que se aproxime a la forma de distribución estimada.

Cada variable asume individualmente valores aleatorios concordantes con una distribución de probabilidades propias de cada una de ellas.

La simulación de MonteCarlo permite experimentar para observar los resultados que va mostrando el VAN, especialmente cuando existen dudas del comportamiento de más de una variable a la vez, pero no es un instrumento que busca su optimización.

Aplicando el Crystal Ball al flujo de caja del proyecto, se consideró cuatro variables sensibles en el proyecto: la cantidad de tuna vendida, el precio por cartón de la tuna vendida, los costos variables (de producción), y los gastos administrativos y de ventas.

GRÁFICO N° 4
Simulación de MonteCarlo



FUENTE: Tabla N° 16
ELABORACIÓN: Las Autoras

El gráfico que se obtuvo de las mil interacciones con las variables propuestas, dio como resultado el gráfico aquí expuesto; como nos podemos percatar, el valor mínimo del VAN llega a ser de -252.764 mientras que el valor máximo esperado del VAN puede llegar a ser de USD 1.665.258 siendo la media del VAN de USD 783.196 (un valor bastante cercano al VAN del proyecto).

Por lo tanto, la posibilidad de que el VAN sea cero o menor a esta cantidad es del 0,6%, de acuerdo a las distribuciones dadas a cada parámetro que se consideró relevante en la aceptación o rechazo de la inversión propuesta.

En el Anexo M, se presenta el informe de lo ejecutado en el programa, el resultado estadístico de las variables simuladas, las probabilidades de obtener los diferentes valores del VAN, así como la probabilidad acumulada y las distribuciones de probabilidades usadas en cada uno de los parámetros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Si bien es cierto que en el país existe un Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIAP, que es el rector de las actividades de investigaciones agropecuaria y que la transferencia de tecnología es realizada por el Ministerio de Agricultura y Minería, hay que destacar que la tecnología generada, además de ser insuficiente frente a las necesidades de los cultivos de tuna, en muchos casos no ha tenido la debida orientación para efectos de dar respuesta a los problemas más acuciantes de la actividad agropecuaria en general, razón por la cual parte de los ensayos llevados a cabo en las estaciones experimentales, no han podido ser evaluados a nivel de las diferentes zonas de producción; por lo que la tecnología generada en los centros de investigación no ha tenido una respuesta masiva a nivel de campo.

La asistencia técnica que presta el Estado además de ser escaso, también está mal orientada. En el primer caso hay limitación de recursos humanos y económicos, por lo que el servicio llega a un reducido número de

productores y deja al margen a los pequeños; en lo segundo, la asistencia técnica es demasiado puntual, pues trata de resolver problemas aislados sin tomar en cuenta la problemática de la producción de tuna en conjunto, llegándose a concluir bajo el trabajo investigado los siguientes aspectos:

- ❖ El cultivo de tuna no cuenta con recursos financieros ni ninguna forma de organización, por lo que no accede a líneas de crédito por parte del sector financiero.
- ❖ El cultivo de la tuna por la forma primaria en que se lo cultiva no cuenta con una infraestructura agrícola, que le asegure los niveles de agua que este cultivo requiere hecho que no permite hacer programas de largo alcance.
- ❖ No hay una política de capacitación del sector productor de la tuna por parte de los empresarios ni del gobierno. Razón por lo que su desarrollo es efímero y no hay planes a largo plazo.
- ❖ Ningún organismo privado, público, universidades u otras organizaciones han contribuido a promocionar los beneficios nutritivos y económicos que el cultivo de este producto significa para el país.
- ❖ Falta de políticas crediticias para los cultivos secundarios o de sostenimiento, dando preferencia a los cultivos de arroz, cacao, café y banano.

- ❖ Insuficientes líneas de crédito para el agricultor de escasos recursos económicos, sobretodo para aquellos cuyos cultivos son de sostenimiento como el caso de la tuna, etc.
- ❖ Pese a existir el BNF, los fondos financieros van destinados con prioridad a las grandes propiedades agrícolas.

RECOMENDACIONES

- ❖ Promocionar por medio del sector empresarial, universitarios y el Estado los beneficios nutricionales y económicos que representa el cultivo de la tuna en nuestro país.
- ❖ Capacitar al agricultor en el manejo de técnicas, para mejorar el rendimiento integral de este cultivo.
- ❖ Propender u organizar a nuestros agricultores en pequeñas y medianas empresas agrícolas, lo que les hará sujetos de crédito, por ende mejorará su calidad de vida.
- ❖ Iniciar programas para mejorar el rendimiento de este cultivo para incursionar en el mercado nacional e internacional.
- ❖ Es necesario entrenar a los productores y comercializadores de la tuna en técnicas de mercadeo para facilitar su crecimiento y desarrollo; en calidad, producción y precios.

- ❖ Solicitar a las universidades y otros entes de estudios, se implemente programas de investigación para mejorar sus rendimientos económicos.

Es justo que estas recomendaciones arrastren al sector de la tuna a beneficios más directos e inclusive diseñando a nivel de grupos de agricultores un sistema cooperativo para aumentar la productividad y calidad de la fruta, entre estos beneficios se tendrá:

- ❖ Crear con fondos propios y a su vez con la ayuda de organismos estatales la construcción de caminos vecinales y carreteras que den una salida directa a los principales cantones y zonas de consumo.
- ❖ Elevar el nivel de producción del sector.
- ❖ Dar el tratamiento técnico y económico adecuado, al cultivo.
- ❖ Capitalizar el sector a través de verdaderas empresas agrícolas estructuradas por agricultores técnicos de la empresa privada y como aporte estatal el programa nacional de la tuna del Ministerio de Agricultura y Ganadería para beneficio colectivo e individual.
- ❖ Se genera empleo para personas cuya actividad no esté desarrollada específicamente, orientándolo a la concientización del mejoramiento del arte de cultivar.
- ❖ Los agricultores asociados tendrían un mercado directo de venta, a través de las cooperativas y mercados del país.

- ❖ Prioridad y garantía en la obtención de líneas de crédito para financiamiento del cultivo, en mayor escala del país.
- ❖ Una permanente capacitación técnica a todo el sector asociado, por medio de los organismos estatales o privados concededores del área.
- ❖ Fortalecimiento del sector y apertura de nuevos mercados y nuevos productos asociados a este recurso.
- ❖ Indirectamente se obtendrá el mejoramiento de las condiciones de vida del agricultor de tuna y por ende el frenamiento del proceso de inmigración hacia las ciudades.

En cuanto a las recomendaciones sobre la viabilidad del proyecto de industrialización de la tuna se tiene una inversión total de la planta agrícola de \$418.684, correspondiéndole a la inversión fija \$335.687 equivalente al 80.18% y al capital de operación \$82.997 con el 19.82% del total para seis meses. En el estudio económico se considera el empleo de equipos adecuados de acorde a las técnicas modernas para el cultivo de tuna.

De acuerdo a los cálculos efectuados en el estado de pérdidas y ganancias se estima una utilidad antes del impuesto a la renta en el primer año de \$6.397 y una utilidad neta de \$4.798.

El punto de nivelación o punto de equilibrio económico trabajando a una capacidad utilizada de 3.5 hectáreas se alcanzará el 30.92% de la producción.

Calculando la Tasa Interna de Retorno (TIR) para la vida útil de una planta de cultivo de tuna indica un TIR del 45.2% que resulta ser mayor al costo de productividad del capital invertido, en el sistema financiero ecuatoriano, la recuperación de la inversión se dará en el quinto año

La rentabilidad contable o simple del proyecto determina que en el primer año de operación se alcanzaría una rentabilidad sobre la inversión total del 1,53% aumentando en los años siguientes. El capital social aportado para poner en marcha el cultivo de esta fruta asciende desde 2,30% en el primer año, hasta el 102.74% en el cuarto año; incrementándose muy significativamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade R., J. y E. Bernabé C. 1996. Frigoconservación de 6 variedades de tuna. Tesis Profesional. Ingeniería Agroindustrial. Chapingo, México. 77 p.
- Gallegos V., C. y J. Corrales G. 2001. Diseño de una planta de almacenamiento (“Apaceramamiento”) para tuna en la Victoria, Pinos, Zac. CRUCEN,UACH-SAGAR. Zacatecas, Zac. (Documento de consulta).
- Gallegos V., C. y S. de J. Méndez G. 2000. La tuna: criterios y técnicas para su producción comercial. Universidad Autónoma Chapingo – Colegio de Postgraduados – Fundación Produce Zacatecas, A.C. Chapingo, Edo. de Méx. 164 p.
- Procesado de frutas, Editorial Acribia, S.A. D. Arthey – P.R. Ashurst
- Dirección de Mercadotecnia. - KOTLER PHILLIP
- IV Edición, año 1998 - Editorial México
- ONU.- Manual de Proyectos de Desarrollo Económico
- Ministerio de Agricultura y Ganadería M.A.G (1998-2005); Estimación de Producción Agrícola, Ecuador.

- MALUK, OMAR Ing. GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS, Décimo tercera edición, Editorial de la Espol, año 2003

- Cohen, Ernesto - Franco, Rolando.- “Evaluación de Proyectos Sociales” Editorial Siglo XXI.- Argentina



ANEXO No 1

ECUADOR: PROYECCION ESTIMADA DEL CONSUMO INTERNO
MAS LAS EXPORTACIONES DE JUGO DE TUNA

(En TM)

FORMULA : $\hat{DF} = b_0 + b_1t$

AÑO	t(X)	Demanda Final (Y)	XY	x ²
1996	1	5870	5870	1
1997	2	9975	19950	4
1998	3	9194	27582	9
1999	4	10640	42560	16
2000	5	14083	70415	25
2001	6	12887	77322	36
2002	7	7678	53746	49
2003	8	4433	35464	64
2004	9	6457	58113	81
2005	10	9319	93190	100
Σ	55	90536	484212	385

$$SCx = \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n}$$

$$= 385 - \frac{(55)^2}{10}$$

$$= 82,5$$

$$SCxy = \Sigma XY - \frac{(\Sigma X)(\Sigma Y)}{n}$$

$$= 484212 - \frac{(55)(90536)}{10}$$

$$= -13.736$$

$$b_1 = SCxy / SCx$$

$$= -13.736 / 82,5$$

$$= -166.4696$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X}$$

$$= 9969,33$$

$$\hat{Y}_t = b_0 + b_1t$$

$$= 9969,33 - 166,4696(12)$$

$$= 7971$$

ANEXO No 2

PROYECCION DE LA OFERTA FUTURA DE TUNA

(En TM)

FORMULA : $\hat{Y} = b_0 + b_1 t$

Año	t(X)	Oferta (Y)	XY	x^2
1996	1	2758	2758	1
1997	2	6743	13486	4
1998	3	5802	17406	9
1999	4	7111	28444	16
2000	5	10418	52090	25
2001	6	9045	54270	36
2002	7	3665	25655	49
2003	8	225	1800	64
2004	9	2064	18576	81
2005	10	4611	46110	100
Σ	55	52442	260595	385

$$SCx = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

$$= 385 - \frac{(55)^2}{10}$$

$$= 82,5$$

$$SCxy = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

$$= 260595 - \frac{(55)(52442)}{10}$$

$$= -27.836$$

$$b_1 = SCxy / SCx$$

$$= -27836 / 82,5$$

$$= -337,41$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{X}$$

$$= 7.099,933$$

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 t$$

$$= 7.099,933 - 337,41(12)$$

$$= 3051$$

ANEXO A
INVERSION FIJA

DESCRIPCION	VALOR (dólares)	PORCENTAJE (%)
TERRENOS Y CONSTRUCCIONES (Anexo A-1)	90.071	26,83
MAQUINARIA Y EQUIPOS (Anexo A-2)	184.801	55,05
OTROS ACTIVOS (Anexo A-3)	44.830	13,35
SUMAN	<hr/> 319.702	
IMPREVISTOS DE INV. FIJA (Aprox. 5% de rubros anteriores)	15.985	4,76
TOTAL	<hr/> 335.687	<hr/> 100,00

FUENTE: ANEXOS A-1, A-2, A-3

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO A-1
TERRENOS Y CONSTRUCCIONES

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	V.UNIT (dólares)	VALOR TOTAL (dólares)
<u>FASE DE CULTIVO</u>				
Terrenos Plantación Inicial	Hectárea	3,5	320	1.120
Terrenos Plantaciones futuras	Hectárea	4,5	320	1.440
TOTAL TERRENO				2.560
<u>PLANTACIONES</u>				
Análisis de suelo	Hectárea	3,5	10	35
Preparación del suelo	Hectárea	3,5	28	98
Siembra	Hectárea	3,5	36	126
Fertilización	Hectárea	3,5	172	602
Control químico de malezas	Hectárea	3,5	31	109
Plantaciones Futuras	Hectárea	4,5	277	1.247
TOTAL CONSTRUCCIONES				2.216
<u>FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE</u>				
Sala de trabajo	m2	60	102	6.100
Cuarto frio	m2	120	177	21.299
Cuarto/equipo de refrigeración	m2	150	177	26.624
Bodega	m2	115	195	22.399
Area de servicios	m2	35	254	8.873
TOTAL ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE				85.295
TOTAL TERRENOS Y CONTRUCCIONES CIVILES				90.071

FUENTE: Revista Gestión # 82

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO A-2
MAQUINARIAS Y EQUIPOS
(Valor en dólares)

DESCRIPCION	CANTIDAD (unidad)	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
FASE DE CULTIVO			
Permómetro e hidrometro	5	74	370
Generador	1	18.960	18.960
Compresores	2	4.441	8.882
A./A. de 48.000 BTU	10	610	6.100
Balanzas TP1	8	49	392
Accesorios de riego	4	7.930	31.720
Mangueras	1200	21,00	25.200
			91.624
FASE DE ACONDICIONAMIENTO			
Cuarto térmico de refrigeración	1	45.000	45.000
Equipo de secador al frío	1	37.000	37.000
Mesas de trabajo	10	56	560
Asientos	20	32	640
Carretilla	8	44	352
Cubeta plástica	20	18	360
Canastilla de Totorá	15	15	225
Guantes	20	12	240
			84.377
SUMAN			176.001
5% de gastos de instalación y montaje de los rubros anteriores			8.800
TOTAL			184.801

FUENTE: Agría Hispania S.A.

ELABORACIÓN: Las Autoras

**ANEXO A-3
OTROS ACTIVOS**

DENOMINACION	Nº (Unid.)	VALOR (dólares)
Muebles y Equipos de Oficina		15.710
Constitución de la Sociedad		1.350
Gastos de puesta en marcha (Aprox. 2% de Maquinarias y Equipos)		3.520
Vehiculos (Segundo uso) (\$11500 c/u)	2	23.000
Instalaciones Generales		1.250
<u>TOTAL</u>		44.830

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO A-4
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA

DESCRIPCION	CANTIDAD (Unidad)	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
- Juego de Escritorio tipo ejecutivo	4	280	1.120
- Escritorio y Sillón tipo Secretaria	7	290	2.030
- Archivador Metálico 4 cajones	2	150	300
- Archivador Metálico 2 cajones	6	80	480
- Maquina de Escribir Electrónica con memoria	1	380	380
- Suministros de Oficina			3.000
- Equipo de Computación	4	2.100	8.400
		TOTAL	15.710

FUENTE: Empresas Comercializadoras de Equipos de Oficina

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO B
CAPITAL DE OPERACION
(1er. año de operación)

DESCRIPCION	TIEMPO (Meses)	Valor (dólares)
Materiales Directos	3	1.522
Mano de obra Directa	6	19.558
Carga Operacional *	6	17.954
Gastos de Administración Generales	6	29.252
Gastos de publicidad y ventas	6	14.710
	<u>SUMAN</u>	82.997

* Sin depreciación ni amortización

FUENTE: ANEXOS D1, D2, D3, E Y F

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO C
VENTAS NETAS

DESCRIPCION	No. de Hectareas	TM de REND/HC	CANTIDAD (En TM)	CANTIDAD (En cartones de 25 kg.)	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Tuna encartonada	3,5	40	140	5.600	37,5	210.000
Tuna encartonada	4	60	240	9.600	38,7	371.304
Tuna encartonada	5	80	400	16.000	39,9	638.272
Tuna encartonada	6	85	510	20.400	41,1	839.349
Tuna encartonada	8	90	720	28.800	42,4	1.222.172

ELABORACIÓN: Las Autoras

**ANEXO D
COSTOS DE PRODUCCION**

RUBRO	PRIMER AÑO (dólares)	SEGUNDO AÑO (dólares)	TERCER AÑO (dólares)	CUARTO AÑO (dólares)	QUINTO AÑO (dólares)
MATERIALES DIRECTOS (Anexo D-1)	6.090	14.357	18.510	22.909	31.504
MANO DE OBRA DIRECTA (Anexo D-2)	39.116	45.516	69.025	97.089	138.732
CARGA OPERACIONAL(Anexo D-3)					
a) Mano de obra indirecta	11.088	12.341	27.464	45.846	85.043
b) Materiales indirectos	2.122	3.701	6.419	8.617	12.662
c) Depreciación y amortización	19.313	19.313	19.313	19.313	19.313
d) Suministros	10.996	13.970	19.212	23.312	23.792
e) Reparación y Mantenimiento	5.957	5.957	5.957	5.957	5.957
f) Seguros	3.117	3.117	3.117	3.117	3.117
g) Imprevistos	2.630	2.920	4.074	5.308	7.494
	55.222	61.319	85.557	111.471	157.379
<u>TOTALES</u>	100.427	121.192	173.092	231.468	327.615
<u>Total Costo Variable</u>	72.040	92.805	144.705	203.081	299.227
<u>Total Costo Fijo</u>	28.387	28.387	28.387	28.387	28.387
<u>Tuna industrializada en cajas de 25 kg.</u>	5.600	9.600	16.000	20.400	28.800
<u>Costo de la caja</u>	18	13	11	11	11

FUENTE: ANEXOS D1, D2, D3

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO D-1
MATERIALES DIRECTOS

DENOMINACION	No. de Hectarias Primer Año	No. de ciclos de sembríos/año	CANTIDAD	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Pencas enraizadas (plantas)	3,5	1	3.850	1,50	5.775
Fertilizantes (qq)	3,5	1	0,2	16,50	3
Herbicidas (Lts)	3,5	1	6,0	25,00	150
Fungicidas (litros)	3,5	1	3,2	20,00	64
Insecticidas (litros)	3,5	1	6,5	15,00	98
				TOTAL	6.090

DENOMINACION	No. de Hectarias Segundo Año	No. de ciclos de sembríos/año	CANTIDAD	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Pencas enraizadas (plantas)	4	2	8.800	1,55	13.614
Fertilizantes (qq)	4	2	0,5	17,02	8
Herbicidas (Lts)	4	2	13,7	25,79	354
Fungicidas (kilos)	4	2	7,3	20,63	151
Insecticidas Lts)	4	2	14,9	15,47	230
				TOTAL	14.357

DENOMINACION	No. de Hectarias Tercer Año	No. de ciclos de sembríos/año	CANTIDAD	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Pencas enraizadas (plantas)	5	2	11.000,0	1,60	17.552
Fertilizantes (qq)	5	2	0,6	17,55	11
Herbicidas (Lts)	5	2	17,1	26,59	456
Fungicidas (kilos)	5	2	9,1	21,28	194
Insecticidas Lts)	5	2	18,6	15,96	296
				TOTAL	18.510

DENOMINACION	No. de Hectarias Cuarto Año	No. de ciclos de sembríos/año	CANTIDAD	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Pencas enraizadas (plantas)	6	2	13.200	1,65	21.724
Fertilizantes (qq)	6	2	0,7	18,10	13
Herbicidas (Lts)	6	2	20,6	27,43	564
Fungicidas (kilos)	6	2	11,0	21,94	241
Insecticidas Lts)	6	2	22,3	16,46	367
				TOTAL	22.909

DENOMINACION	No. de Hectarias Quinto Año	No. de ciclos de sembríos/año	CANTIDAD	V.Unitario (dólares)	V. Total (dólares)
Pencas enraizadas (plantas)	8	2	17.600	1,70	29.875
Fertilizantes (qq)	8	2	1	18,67	18
Herbicidas (Lts)	8	2	27,4	28,29	776
Fungicidas (kilos)	8	2	14,6	22,63	331
Insecticidas Lts)	8	2	29,7	16,97	504
				TOTAL	31.504

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO D-2
MANO DE OBRA DIRECTA

PLANTACION PRIMER AÑO (3,5 HA)

DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
FASE DE CULTIVO								
Asistente Técnico	2	280	560	242	6.720	280	628	8.430
Capataz	2	150	300	242	3.600	150	337	4.629
Obreros cultivadores y preparadores del terreno	15	60	900	1.815	10.800	450	1.010	14.975
FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE								
Operarios de empaque	3	100	300	363	3.600	150	337	4.750
Operarios de almacenamiento	2	100	200	242	2.400	100	224	3.166
Operarios de cámara de frío	2	100	200	242	2.400	100	224	3.166
SUMAN								39.116

PLANTACION SEGUNDO AÑO (4 HA)

DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
FASE DE CULTIVO								
Asistente Técnico	2	312	624	250	7.485	312	700	9.371
Capataz	2	167	334	250	4.010	167	375	5.136
Obreros cultivadores y preparadores del terreno	17	67	1.136	2.122	13.634	568	1.275	18.735
FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE								
Operarios de empaque	3	111	334	374	4.010	167	375	5.261
Operarios de almacenamiento	2	111	223	250	2.673	111	250	3.507
Operarios de cámara de frío	2	111	223	250	2.673	111	250	3.507
SUMAN								45.516

PLANTACION TERCER AÑO (5 HA)

DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
FASE DE CULTIVO								
Asistente Técnico	3	347	1.042	374	12.507	521	1.169	15.614
Capataz	3	186	558	374	6.700	279	626	8.539
Obreros cultivadores y preparadores del terreno	21	74	1.563	2.621	18.761	782	1.754	25.481
FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE								
Operarios de empaque	4	124	496	499	5.956	248	557	7.756
Operarios de almacenamiento	3	124	372	374	4.467	186	418	5.817
Operarios de cámara de frío	3	124	372	374	4.467	186	418	5.817
SUMAN								69.025

PLANTACION CUARTO AÑO (6 HA)

DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
FASE DE CULTIVO								
Asistente Técnico	4	387	1.548	499	18.576	774	1.737	23.134
Capataz	4	207	829	499	9.951	415	930	12.625
Obreros cultivadores y preparadores del terreno	25	83	2.073	3.120	24.879	1.037	2.326	33.435
FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE								
Operarios de empaque	5	138	691	624	8.293	346	775	10.729
Operarios de almacenamiento	4	138	553	499	6.634	276	620	8.583
Operarios de cámara de frío	4	138	553	499	6.634	276	620	8.583
SUMAN								97.089

PLANTACION QUINTO AÑO (8 HA)

DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
FASE DE CULTIVO								
Asistente Técnico	5	431	2.155	624	25.865	1.078	2.418	32.141
Capataz	5	231	1.155	624	13.856	577	1.296	17.508
Obreros cultivadores y preparadores del terreno	33	92	3.048	4.118	36.581	1.524	3.420	48.692
FASE DE ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE								
Operarios de empaque	7	154	1.078	874	12.933	539	1.209	16.632
Operarios de almacenamiento	5	154	770	624	9.238	385	864	11.880
Operarios de cámara de frío	5	154	770	624	9.238	385	864	11.880
SUMAN								138.732

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO D-3
PRIMER AÑO - CAPACIDAD UTILIZADA 3,5 HA.
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
TÉCNICO PRODUCTOR	1	750	750	121	9.000	375	842	11.088
SUMAN								11.088
B. MATERIALES INDIRECTOS								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)					Total	
Cajas de cartón (rejas) de 25 kg.	5.712	0,35					1.999	
Rollos de hilo	306	0,40					122	
SUMAN								2.122
C. DEPRECIACION								
DENOMINACION	COSTOS (dólares)	VIDA UTIL (Años)					Total	
CONSTRUCCIONES	2.216	25					71	
MAQ. Y EQUIPOS	176.001	10					14.080	
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	8.800	10					792	
VEHICULOS	23.000	5					4.370	
SUMAN								19.313
D. SUMINISTRO ANUAL								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)					Total	
AGUA (m3)	44.000	0,23					10.120	
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	3.876	0,02					78	
COMBUSTIBLE (GJ)	840	0,95					798	
SUMAN								10.996
E. REPARACION Y MANT.								
DENOMINACION	VALOR	%					Total	
TERRENOS Y CONSTRUCCIONES	90.071	2					1.801	
MAQ. Y EQUIPOS	184.801	2					3.696	
VEHICULOS	23.000	2					460	
SUMAN								5.957
F. SEGUROS								
DENOMINACION	VALOR	%					Total	
MAQ. Y EQUIPOS	184.801	1,5					2.772	
VEHICULOS	23.000	1,5					345	
SUMAN								3.117
TOTAL PARCIAL								52.592
IMPREV. CARGA OPERC.								
(5% Rubros anteriores)								2.630
TOTAL								55.222

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACION: Las Autoras

ANEXO D-3
SEGUNDO AÑO - CAPACIDAD UTILIZADA 4 HA.
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
TÉCNICO PRODUCTOR	1	835	835	125	10.025	418	937	12.341
SUMAN								12.341
B. MATERIALES INDIRECTOS								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)						Total
Cajas de cartón (rejás) de 25 kg.	9792	0,36						3.535
Rollos de hilo	403	0,41						166
SUMAN								3.701
C. DEPRECIACION								19.313
D. SUMINISTRO ANUAL								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)						Total
AGUA (m3)	55000	0,24						13.047
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	4845	0,02						100
COMBUSTIBLE (Gl)	840	0,98						823
SUMAN								13.970
E. REPARACION Y MANT.								5.957
F. SEGUROS								3.117
TOTAL PARCIAL								58.399
IMPREV. CARGA OPERC. (5% Rubros anteriores)								2.920
TOTAL								61.319

FUENTE: E.E.E.Y EPAP-G

ELABORACION: Las Autoras

ANEXO D-3
TERCER AÑO - CAPACIDAD UTILIZADA 5 HA.
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
TÉCNICO PRODUCTOR	2	931	1.861	250	22.334	931	2.088	27.464
SUMAN								27.464
B. MATERIALES INDIRECTOS								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)					Total	
Cajas de cartón (rejas) de 25 kg.	16.320	0,37					6.076	
Rollos de hilo	806	0,43					343	
SUMAN								6.419
C. DEPRECIACION								19.313
D. SUMINISTRO ANUAL								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)					Total	
AGUA (m3)	73.333	0,24					17.943	
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	6.460	0,02					137	
COMBUSTIBLE (G)	1.120	1,01					1.132	
SUMAN								19.212
E. REPARACION Y MANT.								5.957
F. SEGUROS								3.117
TOTAL PARCIAL								81.483
IMPREV. CARGA OPERC. (5% Rubros anteriores)								4.074
TOTAL								85.557

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO D-3
CUARTO AÑO - CAPACIDAD UTILIZADA 6 HA.
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
TÉCNICO PRODUCTOR	3	1.037	3.110	374	37.318	1.555	3.489	45.846
<u>SUMAN</u>								45.846
B. MATERIALES INDIRECTOS								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)						Total
Cajas de cartón (rejas) de 25 kg.	20.808	0,38						7.991
Rollos de hilo	1.428	0,44						627
<u>SUMAN</u>								8.617
<u>C. DEPRECIACION</u>								19.313
<u>D. SUMINISTRO ANUAL</u>								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)						Total
AGUA (m3)	86.275	0,25						21.772
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	7.600	0,02						167
COMBUSTIBLE (G)	1.318	1,04						1.373
<u>SUMAN</u>								23.312
<u>E. REPARACION Y MANT.</u>								5.957
<u>F. SEGUROS</u>								3.117
<u>TOTAL PARCIAL</u>								106.163
<u>IMPREV. CARGA OPERC.</u> (5% Rubros anteriores)								5.308
<u>TOTAL</u>								111.471

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACION: Las Autoras

ANEXO D-3
QUINTO AÑO - CAPACIDAD UTILIZADA 8 HA.
CARGA OPERACIONAL

A. MANO DE OBRA INDIRECTA								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	IESS 9,35%	Total
TÉCNICO PRODUCTOR	5	1.155	5.773	624	69.281	2.887	6.478	85.043
SUMAN								85.043
B. MATERIALES INDIRECTOS								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)						Total
Cajas de cartón (rejas) de 25 kg.	29.376	0,40						11.635
Rollos de hilo	2.268	0,45						1.027
SUMAN								12.662
C. DEPRECIACION								19.313
D. SUMINISTRO ANUAL								
DENOMINACION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)						Total
AGUA (m3)	90.815	0,24						22.220
ENERGÍA ELECTRICA (kwh)	8.000	0,02						170
COMBUSTIBLE (G)	1.387	1,01						1.402
SUMAN								23.792
E. REPARACION Y MANT.								5.957
F. SEGUROS								3.117
TOTAL PARCIAL								149.884
IMPREV. CARGA OPERC. (5% Rubros anteriores)								7.494
TOTAL								157.379

FUENTE: E.E.E Y EPAP-G

ELABORACION: Las Autoras

ANEXO E
GASTOS DE ADMINISTRACION GENERALES

A. PERSONAL ADMINISTRATIVO								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	Patronal 9,35%	Total
GERENTE GENERAL	1	1.100	1.100	121	13.200	550	1.234	16.205
GERENTE ADMINIST. Y CONTABILIDAD	1	800	800	125	9.600	400	898	11.822
AUXILIAR DE COMPRAS Y CRÉDITO	1	300	300	125	3.600	150	337	4.511
AUXILIAR DE CONTABILIDAD	2	300	600	250	7.200	300	673	9.023
SECRETARIAS	3	200	600	374	7.200	300	673	9.148
GUARDIA	1	160	160	125	1.920	80	180	2.464
SUMAN								53.174
B. DEPRECIACION Y AMORTIZACION								
DENOMINACION	COSTOS (dólares)	VIDA UTIL (Años)						
MUEBLES Y EQUIP. OFICINA	15.710	10	1.414					
CONSTITUCION DE LA SOC.	1.350	5	270					
SUMAN								1.684
C. GASTOS DE OFICINA								860
SUBTOTAL								55.718
IMPREV. (5% Rubros anteriores)								2.786
TOTAL								58.503

ELABORACION: Las Autoras

ANEXO F
GASTOS DE PUBLICIDAD Y VENTAS

A. PERSONAL								
DENOMINACION	No.	SUELDO INDIVIDUAL (dólares)	13ro	14to	SUELDO ANUAL	Vacación	Patronal 9,35%	Total
JEFE DE VENTAS	1	750	750	121	9.000	375	842	11.088
VENDEDORES	2	220	440	250	5.280	220	494	6.683
SECRETARIA	1	200	200	125	2.400	100	224	3.049
SUMAN								20.820
B. GASTOS DE COMERCIALIZACION								
PUBLICIDAD Y PROPAGANDA								7.200
SUBTOTAL								28.020
IMPREV. (5% Rubros anteriores)								1.401
TOTAL								29.421

ELABORACION: Las Autoras

ANEXO G
GASTOS FINANCIEROS
(Cifras en dólares)

AÑOS OPERACION	INTERES EN PERIODO DE OPERACION	AMORTIZACION DE INT. DURANTE CONST.	CARGA ANUAL
1	12.710	1.412	14.122
2	10.277	1.412	11.689
3	7.582	1.412	8.994
4	4.596	1.412	6.008
5	1.288	1.412	2.701

FUENTE: ANEXO H

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO H
TABLA DE AMORTIZACION
(Cifras en dólares)

PRINCIPAL: \$ 140.000

INTERES : 10,5 %ANUAL

Plazo: 5 AÑOS

AÑOS	SEMESTRES	CAPITAL	INTERES	AMORTIZACION	DIVIDENDOS	SALDO DE CAPITAL
	1	140.000	7.350	11.001	18.351	128.999
1	2	128.999	6.772	11.579	18.351	117.420
	3	117.420	6.165	12.187	18.351	105.233
2	4	105.233	5.525	12.827	18.351	92.406
	5	92.406	4.851	13.500	18.351	78.906
3	6	78.906	4.143	14.209	18.351	64.697
	7	64.697	3.397	14.955	18.351	49.742
4	8	49.742	2.611	15.740	18.351	34.002
	9	34.002	1.785	16.566	18.351	17.436
5	10	17.436	915	17.436	18.351	- 0

$$A = \frac{P \times (1+i) \times i}{(1+i) - 1} = 18.351$$

FUENTE: Crédito Corporativo del Banco Bolivariano

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO I
COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO

DESCRIPCION	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO
COSTO DE PRODUCCION (Anexo D)	100.427	121.192
GASTOS DE VENTAS (Anexo F)	29.421	31.775
GASTOS DE ADM. GENERALES (Anexo E)	58.503	63.184
GASTOS FINANCIEROS (Anexo G)	12.710	10.277
TOTAL	201.062	226.428
<u>PRODUCCION</u> Tuna industrializada en cajas de 25 kg	5.600	9.600
COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	36	24

FUENTE: ANEXOS D, E, F, G

ELABORACIÓN: Las Autoras

ANEXO J
CALCULO DEL PUNTO EQUILIBRIO
(Valores en dólares)

DESCRIPCION	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS		6.090	6.090
MANO DE OBRA DIRECTA		39.116	39.116
CARGA OPERACIONAL			
MANO DE OBRA INDIRECTA		11.088	11.088
MATERIALES INDIRECTOS		2.122	2.122
DEPRECIACION	19.313		19.313
SUMINISTROS		10.996	10.996
REPAR. Y MANTENIMIENTO	5.957		5.957
SEGUROS	3.117		3.117
IMPREVISTOS		2.630	2.630
GASTOS FINANCIEROS	14.122		14.122
SUMAN	42.510	72.040	114.550

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO } \$ = \frac{\text{COSTO FIJO}}{1 - (\text{COSTO VARIABLE} / \text{VENTAS})}$$

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO } \$ = \frac{42.510}{1 - (72.040 / 210.000)} = \boxed{64.708}$$

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO } U = \frac{\text{COSTO FIJO} * \text{UNIDADES PRODUCIDAS}}{\text{VENTAS TOTALES} - \text{COSTOS TOTALES}}$$

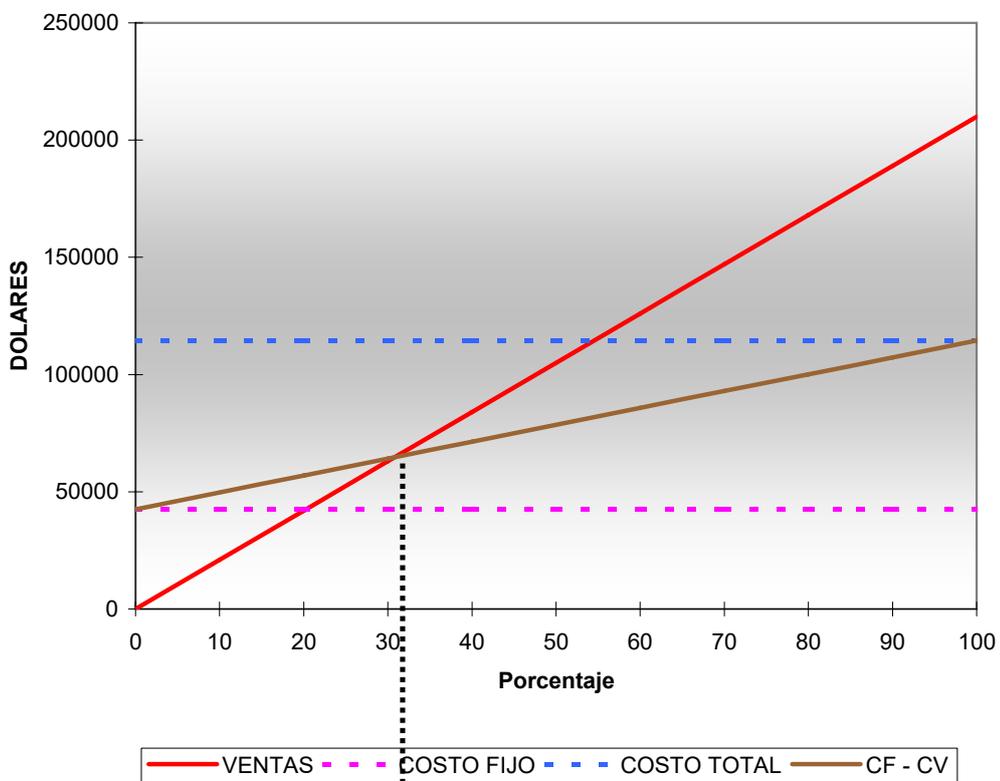
$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO } U = \frac{42.510 * 5.600}{210000 - 114,550} = \boxed{2.494} \text{ Cajas de 25 Kg.}$$

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO } \% = \frac{\text{COSTO FIJO}}{\text{VENTAS TOTALES} - \text{COSTOS TOTALES}} * 100$$

$$\text{PUNTO DE EQUILIBRIO } \% = \frac{42.510}{210000 - 114,550} * 100 = \boxed{30,92\%}$$

ELABORACIÓN: Las Autoras

GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



P.E. = 30,92%

ANEXO M
Crystal Ball Report

Simulation started on 9/19/06 at 21:00:03
Simulation stopped on 9/19/06 at 21:00:18

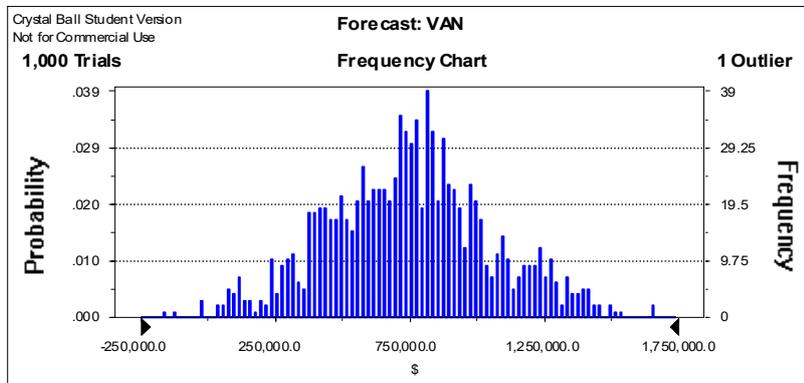
Forecast: VAN

Cell: B26

Summary:

Display Range is from -250,000.0 to 1,750,000.0 \$
Entire Range is from -252,763.9 to 1,665,257.9 \$
After 1,000 Trials, the Std. Error of the Mean is 9,572.1

Statistics:	Value
Trials	1000
Mean	749.512,9
Median	750.833,3
Mode	---
Standard Deviation	302.696,6
Variance	91.625.237.054,5
Skewness	0,04
Kurtosis	2,97
Coeff. of Variability	0,40
Range Minimum	-252.763,9
Range Maximum	1.665.257,9
Range Width	1.918.021,7
Mean Std. Error	9.572,11



PRESUPUESTO DE AREA DE SERVICIO - Area = (7.00 x 5.00) -

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1,0	Preliminares				
1,1	Limpieza de Terreno	m ²	35,00	0,50	17,50
1,2	Trazado y Replanteo	m ²	35,00	1,00	35,00
2,0	Movimiento de Tierra				
2,1	Excavación a Pulso	m ³	2,30	3,36	7,74
2,2	Relleno Compactado (Material del Sitio)	m ³	52,50	6,20	325,50
2,3	Relleno Cimientos (Material Cascajo Grueso)	m ³	3,60	6,80	24,48
3,0	Cimentación				
3,1	Replanteo	m ²	3,84	4,26	16,36
3,2	Plintos de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	0,77	335,00	257,28
3,3	Riostras de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,16	345,00	400,20
4,0	Estructuras				
4,1	Pilares de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	0,72	395,00	284,40
4,2	Viguetas de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m	41,00	8,50	348,50
5,0	Mampostería				
5,1	Paredes	m ²	89,00	10,10	898,90
5,3	Dinteles	m	4,20	6,00	25,20
6,0	Enlucidos				
6,1	Enlucido	m ²	178,00	4,50	801,00
7,0	Estructura Metálica				
7,1	Estructura Cubierta (Canales 100x50x2 mm y Correas)	m ²	48,00	11,00	528,00
8,0	Cubierta				
8,1	Cubierta (AR-2000/0,4 Galvalume)	m ²	48,00	9,50	456,00
8,2	Canalón	m	14,00	20,00	280,00
9,0	Instalación Eléctrica				
9,1	Punto de Luz 110 V.	pto	7,00	21,00	147,00
9,2	Tomacorriente 110 V.	pto	7,00	22,00	154,00
9,3	Tablero Medidor	u	1,00	250,00	250,00
9,4	Acometida Interior Medidor a Panel	m	25,00	30,00	750,00
9,5	Punto Teléfono	pto	3,00	22,00	66,00
9,6	Panel PD-PB1 (Breakers)	u	1,00	120,00	120,00
9,7	Tomacorriente 220 V.	pto	2,00	31,00	62,00
10,0	Instalación AA.PP. - AA.SS				
10,1	Tubería Agua Servida PVC 2"	m	12,00	5,20	62,40
10,2	Tubería Agua Servida PVC 4"	m	15,00	9,50	142,50
10,3	Caja de Registro	u	2,00	30,00	60,00
10,4	Punto de Agua Potable 1/2"	pto	2,00	21,00	42,00
10,5	Tubería de Agua Potable 1/2"	m	12,00	3,10	37,20
10,6	Punto de Agua Servidas	pto	2,00	23,00	46,00
10,7	Inodoro	u	1,00	65,00	65,00
10,8	Lavamanos	u	1,00	45,00	45,00
11,0	Revestimientos				
11,1	Cerámica de Baños	m ²	11,64	20,00	232,70
12,0	Pisos				
12,1	Piso de Cemento Alisado	m ²	35,00	8,50	297,50
13,0	Carpintería				
13,1	Puertas de Baños	u	1,00	80,00	80,00
13,2	Puerta de 0.80 x 2.00	u	1,00	125,48	125,48
14,0	Cerrajería				
14,1	Verjas	m ²	2,88	35,00	100,80
15,0	Aluminio y Vidrio				
15,1	Ventana Aluminio y Vidrio	m ²	2,88	80,00	230,40
16,0	Limpieza de Terreno				
16,1	Limpieza y Desalojo	gbl	1,00	100,00	100,00
				SUB - TOTAL	7922,04
				12% IVA	950,64
				TOTAL	8872,68
				VALOR POR M²	253,51

PRESUPUESTO DE BODEGA - Area = (16.00 x 7.50) - TIPO GALPON

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1,0	Preliminares				
1,1	Limpieza de Terreno	m ²	120,00	0,50	60,00
1,2	Trazado y Replanteo	m ²	120,00	1,00	120,00
2,0	Movimiento de Tierra				
2,1	Excavación a Pulso	m ³	12,96	3,36	43,55
2,2	Relleno Compactado (Material del Sitio)	m ³	300,00	6,20	1860,00
2,3	Relleno Cimientos (Material Cascajo Grueso)	m ³	8,10	6,80	55,08
3,0	Cimentación				
3,1	Replanteo	m ²	9,60	4,26	40,90
3,2	Plintos de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	4,32	335,00	1447,20
3,3	Riostras de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	3,42	345,00	1179,90
4,0	Estructuras				
4,1	Pilares de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	6,08	395,00	2399,63
4,2	Viguetas de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m	85,50	8,50	726,75
5,0	Mampostería				
5,1	Paredes Exteriores	m ²	211,50	10,10	2136,15
5,2	Dinteles	m	21,60	6,00	129,60
6,0	Enlucidos				
6,1	Enlucido	m ²	423,00	5,10	2157,30
7,0	Estructura Metálica				
7,1	Estructura Cubierta (Canales 100x50x2 mm y Correas)	m ²	144,50	12,50	1806,25
8,0	Cubierta				
8,1	Cubierta (AR-2000/0,4 Galvalume)	m ²	144,50	10,50	1517,25
8,2	Canalón	m	32,00	20,00	640,00
9,0	Instalación Eléctrica				
9,1	Punto de Luz 110 V.	pto	7,00	21,00	147,00
9,2	Tomacorriente 110 V.	pto	7,00	22,00	154,00
9,3	Tablero Medidor	u	1,00	250,00	250,00
9,4	Acometida Interior Medidor a Panel	m	25,00	30,00	750,00
9,5	Punto Teléfono	pto	1,00	22,00	22,00
9,6	Panel PD-PB1 (Breakers)	u	1,00	120,00	120,00
9,7	Tomacorriente 220 V.	pto	2,00	31,00	62,00
10,0	Instalación AA.PP. - AA.SS				
10,1	Punto de Agua Potable 1/2"	pto	3,00	21,00	63,00
10,2	Tubería de Agua Potable 1/2"	m	20,00	3,10	62,00
10,3	Llave de manguera	pto	3,00	23,00	69,00
11,0	Pisos				
11,1	Piso de Cemento Alisado	m ²	120,00	10,50	1260,00
14,0	Cerrajería				
14,1	Verjas	m ²	14,40	35,00	504,00
14,2	Puerta Metalica	m ²	24,00	39,00	936,00
15,0	Limpieza de Terreno				
15,1	Limpieza y Desalojo	gbl	1,00	150,00	150,00
SUB - TOTAL					20868,55
12% IVA					2504,23
TOTAL					23372,77
VALOR POR M²					194,77

PRESUPUESTO DE CUARTO FRIO - Area = (12.00 X 10.00) - TIPO GALPON

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1,0	Preliminares				
1,1	Limpieza de Terreno	m ²	120,00	0,50	60,00
1,2	Trazado y Replanteo	m ²	120,00	1,00	120,00
2,0	Movimiento de Tierra				
2,1	Excavación a Pulso	m ³	9,60	3,36	32,26
2,2	Relleno Compactado (Material del Sitio)	m ³	132,00	6,20	818,40
2,3	Relleno Cimientos (Material Cascajo Grueso)	m ³	3,60	6,80	24,48
3,0	Cimentación				
3,1	Replanteo	m ²	7,68	4,26	32,72
3,2	Plintos de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,54	335,00	514,56
3,3	Riostras de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,92	345,00	662,40
4,0	Estructuras				
4,1	Pilares de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,92	395,00	758,40
4,2	Viguetas de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m	81,00	8,50	688,50
5,0	Mampostería				
5,1	Paredes Exteriores	m ²	183,60	10,10	1854,36
5,2	Dinteles	m	8,40	6,00	50,40
5,1	Recubrimiento epoxico de paredes	m ²	183,60	20,15	3699,54
6,0	Enlucidos				
6,1	Enlucido	m ²	367,20	5,10	1872,72
7,0	Estructura Metálica				
7,1	Estructura Cubierta (Canales 100x50x2 mm y Correas)	m ²	143,00	12,50	1787,50
8,0	Cubierta				
8,1	Cubierta (AR-2000/0,4 Galvalume)	m ²	143,00	10,50	1501,50
8,2	Canalón	m	24,00	20,00	480,00
9,0	Instalación Eléctrica				
9,1	Punto de Luz 110 V.	pto	5,00	21,00	105,00
9,2	Tomacorriente 110 V.	pto	5,00	22,00	110,00
9,3	Tablero Medidor	u	1,00	250,00	250,00
9,4	Acometida Interior Medidor a Panel	m	25,00	30,00	750,00
9,5	Punto Teléfono	pto	1,00	22,00	22,00
9,6	Panel PD-PB1 (Breakers)	u	1,00	120,00	120,00
9,7	Tomacorriente 220 V.	pto	5,00	31,00	155,00
10,0	Instalación AA.PP. - AA.SS				
10,1	Punto de Agua Potable 1/2"	pto	3,00	21,00	63,00
10,2	Tubería de Agua Potable 1/2"	m	20,00	3,10	62,00
10,3	Llave de manguera	pto	3,00	23,00	69,00
11,0	Pisos				
11,1	Piso de Cemento Alisado	m ²	60,00	10,50	630,00
12,0	Aluminio y Vidrio				
12,1	Ventana Aluminio y Vidrio	m ²	5,76	80,00	460,80
13,0	Cerrajería				
13,1	Verjas	m ²	5,76	35,00	201,60
13,2	Puerta Enrollable	m ²	24,00	39,00	936,00
14,0	Limpieza de Terreno				
14,1	Limpieza y Desalojo	gbl	1,00	125,00	125,00
SUB - TOTAL					19017,13
12% IVA					2282,06
TOTAL					21299,19
VALOR POR M²					177,49

PRESUPUESTO DE SALA DE TRABAJO - Area = (6.00 X 10.00) - TIPO GALPON

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1,0	Preliminares				
1,1	Limpieza de Terreno	m ²	60,00	0,50	30,00
1,2	Trazado y Replanteo	m ²	60,00	1,00	60,00
2,0	Movimiento de Tierra				
2,1	Excavación a Pulso	m ³	4,61	3,36	15,48
2,2	Relleno Compactado (Material del Sitio)	m ³	12,00	6,20	74,40
2,3	Relleno Cimientos (Material Cascajo Grueso)	m ³	3,60	6,80	24,48
3,0	Cimentación				
3,1	Replanteo	m ²	7,68	4,26	32,72
3,2	Plintos de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,54	335,00	514,56
3,3	Riostras de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,92	345,00	662,40
4,0	Estructuras				
4,1	Pilares de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	1,74	395,00	687,30
4,2	Viguetas de H.A f'c = 210 Kg/cm ²	m	41,00	8,50	348,50
5,0	Mampostería				
5,1	Paredes Exteriores	m ²	91,80	10,10	927,18
5,2	Dinteles	m	4,20	6,00	25,20
6,0	Enlucidos				
6,1	Enlucido	m ²	183,60	5,10	936,36
7,0	Estructura Metálica				
7,1	Estructura Cubierta (Canales 100x50x2 mm y Correas)	m ²	144,50	12,50	1806,25
8,0	Cubierta				
8,1	Cubierta (AR-2000/0,4 Galvalume)	m ²	63,00	10,50	661,50
8,2	Canalón	m	6,00	20,00	120,00
9,0	Instalación Eléctrica				
9,1	Punto de Luz 110 V.	pto	5,00	21,00	105,00
9,2	Tomacorriente 110 V.	pto	5,00	22,00	110,00
9,3	Tablero Medidor	u	1,00	250,00	250,00
9,4	Acometida Interior Medidor a Panel	m	30,00	30,00	900,00
9,5	Punto Teléfono	pto	1,00	22,00	22,00
9,6	Panel PD-PB1 (Breakers)	u	1,00	120,00	120,00
9,7	Tomacorriente 220 V.	pto	5,00	31,00	155,00
10,0	Instalación AA.PP. - AA.SS				
10,1	Punto de Agua Potable 1/2"	pto	5,00	21,00	105,00
10,2	Tubería de Agua Potable 1/2"	m	20,00	3,10	62,00
10,3	Llave de manguera	pto	5,00	23,00	115,00
11,0	Pisos				
11,1	Piso de Cemento Alisado	m ²	60,00	10,50	630,00
12,0	Aluminio y Vidrio				
12,1	Ventana Aluminio y Vidrio	m ²	2,88	80,00	230,40
13,0	Cerrajería				
13,1	Verjas	m ²	2,88	35,00	100,80
13,2	Puerta Enrollable	m ²	24,00	39,00	936,00
14,0	Limpieza de Terreno				
14,1	Limpieza y Desalojo	gbl	1,00	125,00	125,00
SUB - TOTAL					10892,53
12% IVA					1307,10
TOTAL					12199,63
VALOR POR M²					101,66